

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



**HODNOCENÍ SENZORICKÉHO KOMFORTU
ODĚVNÍCH MATERIÁLŮ PRO NOČNÍ PRÁDLO**

**THE EVALUATION OF A SENZORY COMFORT
OF CLOTHING MATERIALS FOR NIGHTWEAR**

Martin Pelcl

Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: 3107R004 Technologie a řízení oděvní výroby

KOD/2012/06/03/BS

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Fléglová

Rozsah práce:

Počet stran textu54

Počet obrázků.....26

Počet tabulek.....19

Počet grafů.....57

Počet stran příloh....9

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Pelcl**
Osobní číslo: **T09000330**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby**
Název tématu: **Hodnocení senzorického komfortu oděvních materiálů pro
noční prádlo**
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište současný sortiment prádlových oděvních materiálů se zaměřením na košiloviny a noční prádlo.
2. Proveďte rešerši zaměřenou na jednotlivé složky senzorického komfortu a analyzujte metody hodnocení senzorického komfortu.
3. Charakterizujte vybrané představitele sortimentu pyžamovin. Navrhněte experiment pro subjektivní a objektivní hodnocení senzorického komfortu.
4. Realizujte oba experimenty a proveďte jejich vyhodnocení.
5. Vzájemně porovnejte zjištěné výsledky.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

- HES, Luboš - SLUKA, Petr. Úvod do komfortu textilií. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2005.
- KAWABATA, Sueo. The Standardization and Analysis of Hand Evaluation, Osaka: Science and Technology Center, 1980
- BAJZÍK, Vladimír. Omak tkanin - metoda subjektivní. Interní norma č. 23-301-01/01 Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, Výzkumné centrum Textil, Sekce B, 2002.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Fléglová
Katedra oděvnictví

Datum zadání bakalářské práce: 1. listopadu 2011

Termín odevzdání bakalářské práce: 9. května 2012


prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2011

PROHLÁŠENÍ

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

V Liberci dne

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval mé vedoucí bakalářské práce Ing. Zuzaně Fléglové za odborné vedení, dobré připomínky, cenné rady, čas a zájem při vypracování této práce.

Mé poděkování rovněž patří celé katedře oděvnictví, ale především Ing. Marii Koldinské za zrealizování některých měření a další pomoc při zpracování mé bakalářské práce.

A nakonec bych rád poděkoval všem svým blízkým za velkou podporu.

Anotace

Tato bakalářská práce je zaměřena na hodnocení senzorického komfortu u materiálů určených pro noční prádlo. Konkrétně na porovnání subjektivní a objektivní metody hodnocení.

Teoretická část je zaměřena na vysvětlení pojmů, jednotlivých měřících metod, práce přístrojů, celkového vyhodnocení a v závěru na přiblížení materiálů pro noční prádlo.

V experimentální části bylo provedeno subjektivní a objektivní hodnocení podle příslušných postupů a norem. Dále jsou uvedeny získané výsledky, jejich zpracování, porovnání a celkové vyhodnocení.

Klíčová slova:

senzorický komfort
noční prádlo
omak
subjektivní hodnocení
objektivní hodnocení

Annotation

This thesis is focused on the evaluation of a sensory comfort of materials for nightwear. The subjective and objective method of evaluation is compared.

The theoretical part is focused on the clarification of concepts, particular measuring methods, overall evaluation and in the summary are described materials for nightwear.

The experimental part of the thesis was carried out subjective and objective evaluation according to respective procedures and regulations. Obtained results are processed, compared and, obtained results are processed, compared and evaluated.

Key words:

sensory comfort
nightwear
handle
subjective evaluation
objective evaluation

Obsah

Seznam použitých zkratk.....	10
Úvod.....	11
1 Senzorický komfort.....	12
Složky senzorického komfortu.....	13
2 Hodnocení senzorického komfortu.....	14
3 Omak.....	17
4 Primární složky omaku	17
5 Subjektivní hodnocení omaku	19
6 Základní body subjektivního hodnocení omaku (přímá metoda)	21
6.1 Stupnicová zkouška	22
6.2 Srovnávací zkouška	23
7 Objektivní hodnocení omaku.....	24
7.1 Vývoj objektivního hodnocení omaku.....	24
8 Měřicí systém KES – FB	28
8.1 KES 1 (měření vlastností v tahu a smyku)	29
8.2 KES 2 (měření ohybových vlastností)	30
8.3 KES 3 (měření kompresních vlastností)	31
8.4 KES 4 (měření povrchových vlastností).....	32
9 Další měřicí metody	33
10 Prádlové materiály.....	35
11 Košiloviny	36
11.1 Materiály pro košiloviny.....	37

12	Pyžamoviny.....	38
12.1	Materiály pro výrobu pyžam.....	39
12.2	Nabízený sortiment pyžam	40
13	Experimentální část	42
13.1	Návrh experimentu	42
14	Charakteristika vzorků textilií	43
15	Objektivní hodnocení omaku.....	45
15.1	Porovnání hodnot při měření tahových vlastností	45
15.2	Porovnání hodnot při měření smykových vlastností.....	46
15.3	Porovnání hodnot při měření ohybových vlastností	48
15.4	Porovnání hodnot při měření kompresních vlastností	49
15.5	Porovnání hodnot při měření povrchových vlastností	51
15.6	Celkový omak zjištěný objektivní metodou	54
15.7	Porovnání celkových objektivních omaků.....	54
16	Subjektivní hodnocení omaku	57
17	Porovnání výsledků subjektivního a objektivního hodnocení	59
17.1	Porovnání plnosti textilií.....	60
17.2	Porovnání hladkosti textilií.....	61
17.3	Porovnání tuhosti textilií.....	61
17.4	Porovnání celkového omaku textilií	62
	Závěr.....	65
	Zdroje	67

Seznam použitých zkratk

Symbol, zkratka	Popis	Jednotka
2HB	Hystereze ohybového momentu na jednotku délky	[N.m/m]
2HG	Hystereze smykové síly při smykovém úhlu $\pm 0,5^\circ$	[N/m]
2HG5	Hystereze smykové síly při smykovém úhlu $\pm 5^\circ$	[N/m]
B	Ohybová tuhost vztažená na jednotku délky	[N.m ² /m]
Č.	číslo	-
CO	bavlna	-
EMT	Prodloužení plošné textilie při maximálním zatížení	[%]
F	Tahová síla	[N/m]
f_i	Relativní četnost	[-]
F_j	Kumulativní relativní četnost	[-]
h		
G	Tuhost ve smyku $0,5 \sim 2,5^\circ$	[N/m.deg]
L	Délka	[mm]
LC	Linearita křivky tlak-tloušťka	[-]
LT	Linearita křivky zatížení-prodloužení	[-]
MIU	Střední hodnota koeficientu tření	[-]
MMD	Střední odchylka koeficientu tření	[-]
PL	polyester	-
r	Index (koeficient) korelace	[-]
RT	Tahová pružnost (elastické zotavení)	[%]
SMD	Střední odchylka geometrické drsnosti	[μm]
T	Tloušťka textilie	[mm]
THV	Hodnota celkového (totálního) omaku	[-]
W	Plošná hmotnost	[g/m ²]
WC	Energie stlačení	[N.m/m ²]
WT	Tahová energie na jednotku plochy	[N.m/m ²]

Úvod

Tato bakalářská práce je zaměřena na porovnání subjektivního a objektivního hodnocení senzorického komfortu u materiálů pro noční prádlo.

Senzorický komfort je při prvotním posuzování materiálu velice důležitý. Na senzorickém komfortu výrobků závisí to, jak se budeme při kontaktu textilie s lidskou pokožkou cítit a jak nám bude tento kontakt při nošení příjemný či naopak. To se také snažíme posoudit ještě před nákupem oděvu. I když se nám vybraný výrobek líbí, každý z nás si ho jde „ohmatat“ a vyzkoušet, aby předem věděl, jak se v něm bude cítit. Získaný pocit značně ovlivňuje naše rozhodnutí, jestli vybraný produkt zakoupíme či nikoliv. Proto není divu, že zkoumáním senzorického komfortu se již vědci a profesori zabývají celá léta.

U nočního prádla je senzorický komfort velice důležitý, jelikož spánkem strávíme až 1/3 života a pro klidný a zdravý spánek je důležité cítit se dobře a pohodlně.

V první, teoretické části je popsáno subjektivní hodnocení komfortu pomocí skupiny respondentů a různé možnosti vyhodnocení jejich názoru. Dále je objasněno hodnocení objektivní, pomocí příslušných systémů, blíže je pak popsán systém KES - FB vyvinutý profesorem S. Kawabatou a jeho kolegy. V závěru teoretické části jsou přiblíženy prádlové materiály se zaměřením na košiloviny a materiály pro noční prádlo, materiály používané pro výrobu a nabízený sortiment výrobků.

Druhá, experimentální část je zaměřena na porovnání subjektivní zkoušky omaku za pomoci respondentů se zkouškou objektivní, provedenou na systému KES - FB, který je k dispozici na katedře oděvnictví Technické univerzity v Liberci. Jednotlivé výsledky obou zkoušek byly zpracovány do grafů a byly provedeny potřebné výpočty. V samém závěru experimentální části bylo snahou porovnat výsledné hodnoty u jednotlivých vzorků materiálů mezi sebou v závislosti na jejich vlastnostech. Za pomoci získaných výsledků zjistit, zda hodnoty získané objektivní metodou odpovídají zaznamenaným pocitům respondentů, které jsou při samotné koupi výrobku rozhodující. A zda je tedy například z pohledu výrobců nočního prádla vhodné při zjišťování senzorického komfortu nahradit pracnější subjektivní metodu metodou objektivní a to bez dopadu na spokojenost zákazníků s jejími výrobky.

1 Senzorický komfort

Senzorický komfort byl v průběhu jeho zkoumání definován hned několika různými definicemi od různých odborníků. V roce 1975 byl definován jako fyzické pohodlí ovlivněné hmatovými a tepelnými pocity vyplývajících z kontaktu pokožky s textilií, dále v roce 1986 bylo řečeno, že senzorický komfort je stav fyziologické a fyzické harmonie mezi člověkem a oděvem. A jako třetí definice bylo v roce 2001 řečeno, že senzorický komfort je stav více vzájemných působení, které jsou určeny fyzickými a fyziologickými faktory při kontaktu s textilií. [1]

Senzorický komfort oděvu se stal na celém světě důležitým atributem spotřebitelů, protože v dnešní době se setkáváme na trhu s ohromnou konkurencí výrobců textilního zboží a právě senzorický komfort je jedna z důležitých oblastí, pokud nejde přímo o módní výrobky, kde si mohou výrobci oděvů konkurovat, splnit tak požadavky spotřebitelů a tím si je získat na svou stranu. [2]

Senzorický komfort vzniká při mechanickém a tepelném kontaktu mezi textilií a lidskou pokožkou. Senzorický komfort je udáván povrchovými a tepelnými vlastnostmi textilie, dále mechanickými vlastnostmi textilie, konstrukcí a velikostí oděvu.

Pocity spojené s tímto komfortem při kontaktu s textilií by měly být příjemné, jako například pocit měkkosti a hřejivosti. V některých situacích však mohou být tyto pocity nahrazeny pocitem vlhkosti, kousání, lepivosti, píchání, řezání a dalšími nepříjemnými okolnostmi. Tento typ komfortu je také výsledkem úrovně fyziologického komfortu. Například pocit lepivosti je dán nedostatečným odvodem potu z pokožky. Některé z těchto pocitů mohou být vyhodnoceny objektivně pomocí příslušných měřících přístrojů.

Senzorický komfort zahrnuje kromě mechanických aspektů také pocit tepla a chladu, které vyvolává styk s textilií. Tyto pocity mají význam v okamžiku, kdy zákazník zkouší textilii nebo oděv před koupí. [3]

Složky senzorického komfortu

Senzorický komfort lze rozdělit na komfort nošení a omak.

Komfort nošení zahrnuje:

- Strukturu textilie
- Mechanické vlastnosti ovlivňující rozložení sil a tlaků v oděvním systému
- Schopnost textilie absorbovat a transportovat plynou či kapalnou vlhkost s dopadem na své kontaktní vlastnosti. V tomto bodě souvisí komfort senzorický s komfortem fyziologickým.

Struktura textilie

Struktura neboli stavba, je vlastnost textilií, která je určena použitými metodami výroby a vlákennou surovinou, která byla při výrobě použita. Například u tkanin lze považovat za základní strukturní prvky osnovní a útkové nitě, jejich součinitel tření, vazba tkaniny, jemnost útkových a osnovních nití, dále také jejich plošná hmotnost, ze které je možné určit efektivní tloušťku plošné textilie. Strukturu plošných textilií lze hodnotit subjektivně a to především hmatem a zrakem nebo objektivně popisem parametrů struktury měřitelnými veličinami (tzv. vektor struktury) a souborem relací mezi vstupními parametry výstupním vektorem struktury. [4]

Mechanické vlastnosti ovlivňující rozložení sil a tlaků

I při běžném používání se projevují síly, které ovlivňují komfort nošení oděvu. Jsou to síly statické (váha, tlak elastických součástí), deformační síly (ohýbání rukávů a nohavic) a třecí síly, které vznikají při pohybu. Z těchto sil jsou velmi důležité síly tlakové, které zásadně ovlivňují nošení spodního prádla a elastických výrobků. Při pohybu dále vedle třecích sil vzniká dynamická síla (Newtonova), která je dána hmotností výrobku a zrychlením.

Spotřebitel je při nákupu zvoleného zboží schopen vnímat jednotlivé charakteristiky související s omakem. Mezi tyto charakteristiky patří:

- | | |
|------------------------------------|---|
| - Koeficient tření – f_s [-] | - Tepelná jímavost (tepelný omak) – |
| - Drsnost povrchu – D_f [-] | b [$W \cdot m^2 K^{-1} s^{-1/2}$] |
| - Tloušťku materiálu – h [mm] | - Ohybovou tuhost – B [$10^{-7} Nm^{-2}$] |
| - Stlačitelnost (plnost) – S [-] | - Smykovou tuhost – G [$g \cdot m^{-2}$] |
| - Roztažnost – ε [%] | |

Schopnost textilie absorbovat a transportovat vlhkost

Odvod plynné vlhkosti ve formě vodní páry může být v oděvu transportován podobně jako teplo a to vedením a prouděním. Transport probíhá pomocí gradientu mezi koncentracemi nasycené páry a momentální koncentrací vodní páry v okolí.

Odvod kapalně vlhkosti zde se jedná o transport vody ve formě potu, který organismus vyprodukoval a jehož odpařováním dochází k termoregulaci (v tomto případě ochlazování) organismu. V situaci kdy je člověk oblečený, je odpařování potu složitější a může dojít k přehřátí organismu. V tuto chvíli může probíhat transport potu následujícími způsoby:

- *Difuzí* – pot je z povrchu kůže přes textilií transportován pomocí pórů, které se svou velikostí a tvarem účastní kapilárního odvodu
- *Kapilárně* – pot je v kapalném stavu odsáván první vrstvou oděvu a pomocí kapilár vztlíná do plochy, kapilární výkon závisí na smáčivosti textilie
- *Sorpčně* – pot se musí nejdříve dostat do mezimolekulárních prostorů ve struktuře textilie a následně se v této struktuře naváže na hydrofilní skupiny. Tento způsob je při odvodu potu nejpomalejší. [6]

Na komfort nošení má ale také vliv konstrukce a provedení oděvu. V zakoupeném výrobku by se měl spotřebitel cítit dobře a pohodlně, neměl by ho nikde dřít, škrtit nebo omezovat v pohybu. Měl by být také lehký a vzdušný. Nežádoucím aspektem lze předejít vyzkoušením oděvu před jeho vlastní koupí.

Omak je založený na vjemech získaných pomocí prstů a dlaně. Je to soubor organoleptických charakteristik, které ovlivňují pocit při styku s pokožkou. Pojem “omak” vychází z představ, že jde o psychofyzikální veličinu (vjem) simulovanou mechanickými, povrchovými a tepelnými vlastnostmi textilií. [5, 6]

2 Hodnocení senzorického komfortu

Senzorický komfort je velice subjektivní záležitost a proto se v tomto ohledu často používá subjektivní metoda za pomoci vybraných respondentů.

Subjektivní hodnocení senzorického komfortu

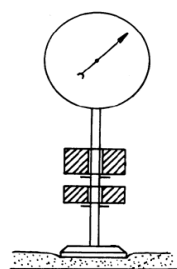
Při subjektivním hodnocení textilií závisí konečný verdikt pouze na názoru respondenta, který textilii ohodnotí podle získaných vjemů, které u něj textilie nebo textilní výrobek vyvolal. Tento vjem je tedy závislý na osobním hledisku respondenta a je to nejasný pocit zahrnující mnoho faktorů. Jakékoliv subjektivní hodnocení jako takové je textilní průmysl velice důležité, protože právě ono říká, zda je konečný zákazník s výrobkem spokojen nebo nikoliv. V posledních několika desetiletích se zájem o názor respondentů velice zvýšil. To bylo způsobeno příchodem mnoha nových výrobních technologií a textilních vláken nežli v dřívějších letech, což mohlo mít za důsledek změnu spokojenosti spotřebitelů. [7] [19]

Při hodnocené jednotlivých mechanických vlastností textilií, které mají vliv na senzorický komfort lze také využít objektivní měření pomocí určených přístrojů. Mezi tyto měření patří například následující:

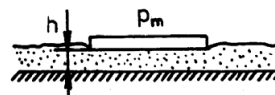
Měření tloušťky textilie

Tloušťka textilie je definována jako kolmá vzdálenost mezi lící a rubní stranou. Měření tloušťky se provádí na tloušťkoměrech určených pro textilní materiály, kde je jako vstupní nastavitelná veličina přítlak, který se volí podle typu textilie a vymezí v textilii tloušťku h . Tlak je vyvinut kruhovou čelistí, která je také nastavitelná podle druhu textilie. Měření probíhá na tvrdé podložce. [8]

Tloušťkoměr je zobrazen na obrázku č. 1, princip stanovení tloušťky při zkoušce na obrázku č. 2.



Obrázek č. 1 Tloušťkoměr [8]



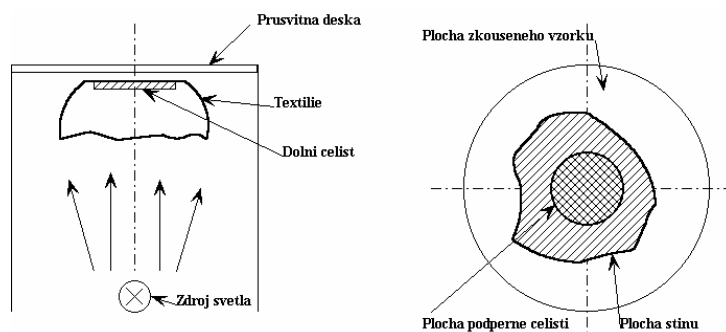
Obrázek č. 2 Princip stanovení tloušťky [8]

Měření splývavosti textilie

Splývavost je definována jako schopnost plošné textilie vytvářet prostorové deformace zaobleného tvaru. Splývavost lze měřit několika možnými způsoby. Těchto deformací lze například dosáhnout upnutím textilie o kruhovém tvaru do horizontálních

kruhových čelistí. Na splývajících okrajích se vytvoří záhyby, které charakterizují splývavost. Splývavost textilie se vyhodnotí jako poměr plochy promítnuté pomocí stínu do roviny a plochy vystřiženého kruhového vzorku. [8]

Princip zkoušky pro měření splývavosti je zobrazen na obrázku č. 3.

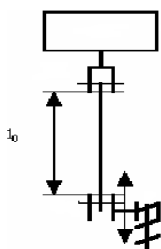


Obrázek č. 3. Měření splývavosti textilie[8]

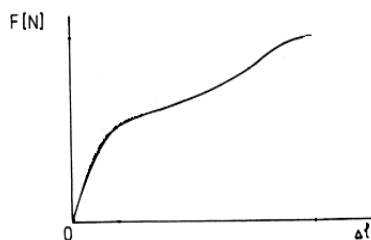
Měření tahových vlastností textilie

Pevnost a tažnost patří mezi základní charakteristiky, které vyjadřují deformaci textilie při jejím namáhání. Hodnocení těchto vlastností probíhá na trhačce, kde se mezi dvě čelisti upne vzorek textilie o předepsaných rozměrech (šířka a délka l_0) a následně je zatěžován tahovou silou, až dojde k jeho přetržení. Vzorky se zkouší ve dvou, na sebe kolmých směrech, u tkanin ve směru osnovy a útku, u pletenin ve směru řádků a sloupků. Průběh této zkoušky je zaznamenán do grafu s tahovou křivkou. [8]

Schéma trhačky je zobrazeno na obrázku č. 4, příklad tahové křivky poté na obrázku č. 5.



Obrázek č. 4. Trhačka[8]



Obrázek č. 5. Příklad tahové křivky[8]

Hodnocení povrchových vlastností

Mezi vlastnosti povrchu, při hodnocení senzorického komfortu patří například lesk a klouzavost. Tyto vlastnosti je schopen i sám respondent posoudit pouhým okem nebo

kontaktem s textilií, v tuto chvíli vyvolají u respondenta určitý dojem, který je schopny určitým způsobem zaznamenat.

3 Omak

Samotný omak byl poprvé definován pracovníky Textilního institutu "Textile Terms and Definitions" v roce 1970 jako subjektivní určení materiálu na základě pocitu při doteku. Pocity při kontaktu s textilií vyvolané u respondentů souvisí podle dlouholetých výzkumů zejména s povrchovými, mechanickými a tepelnými vlastnostmi textilie. První hodnocení omaku bylo provedeno již v roce 1926 a pouhé 4 roky později, tedy v roce 1930 již byl učiněn první pokus o vyjádření omaku pomocí mechanicko-fyzikálních vlastností textilií. [9]

Na tomto základě, zjišťování mechanicko-fyzikálních vlastností jsou také založeny nejnovější metody objektivního hodnocení omaku.

Pro hodnocení omaku plošných textilií existují dvě skupiny. Metoda subjektivní, založená na vlastním pocitu člověka při kontaktu s hodnocenou textilií a metoda objektivní, která se začala rozvíjet v 60. letech minulého století, při níž se k hodnocení textilií používají příslušné měřicí přístroje. Metoda subjektivní je podrobněji popsána v kapitole č. 5, metoda objektivní dále v kapitole č. 7.

4 Primární složky omaku

Při dlouholetých studiích bylo prokázáno, že vědci nejdříve určí primární složky omaku a teprve poté sestavují výsledný omak. Vědci nezávisle na sobě shromáždili přibližně 140 takových výrazů, kterými blíže specifikovali omak. K lepšímu chápání primárních složek bylo navrženo použití tak zvaných "polárních párů" (drsňý – hladký). Pomocí faktorové analýzy byla dále nalezena postačující sada primárních složek omaku.

Byly nalezeny čtyři faktory charakterizující:

- Drsnost
- Tuhost
- Objemnost
- Tepelný omak (souvisí s pocitem tepla, hmotností a tloušťkou) [9]

Drsnost

Drsnost patří mezi povrchové vlastnosti plošných textilií a vyplívá z nerovností povrchu s relativně malou vzdáleností. Struktura povrchu vzniká při výrobě textilie. Do drsnosti se neberou v úvahu vady povrchu, jako jsou nepravidelné nerovnosti (trhlíny atd.) a vady, které vznikají například poškozením. Drsnost je určována vždy mezi dvěma nebo více povrchy a jde o posouzení pocitu při kontaktu textilie s plochou dlaně. Hladkost závisí na parametrech textilie, mezi které například patří:

- Použitý materiál
- Plošná hmotnost
- Povrchová úprava
- Vazba
- Zákrut přize

Tuhost

Tuhost je velice důležitý parametr textilií, který patří do skupiny stálosti tvaru plošných. Lze ji charakterizovat jako silový odpor plošné textilie, který vzniká při zatížení textilie její vlastní váhou. Na textilií působí třecí, statické a dynamické síly, které vznikají při ohýbání textilie mezi vlákny a mezi přízemi celkově. Tuhost se řadí mezi mechanické vlastnosti textilie a má přímý vliv na mačkavost, omak a splývavost textilie.

Tuhost textilie můžeme měřit ve smyku a v ohybu. [8]

Tuhost ve smyku

Tuhost ve smyku je odolnost, která se projevuje jak u šířky tkaniny, tak i u délky tkaniny, tedy po útku i po osnově.

Smyková tuhost textilií je definována jako namáhání textilie působením sil, při kterých dojde k vzájemnému posunu jednotlivých vrstev, aniž by došlo ke změně jejich kolmé vzdálenosti. Při posuvu vrstev vzniká tečná síla a dochází k posuvu jednotlivých soustav nití. [13]

Smyková tuhost je jednou ze souboru vlastností měřených při subjektivním hodnocení omaku. Více o měření smykové tuhosti pomocí systému KES je popsáno v kapitole číslo 9.

Tuhost v ohybu

Tuhost v ohybu je fyzikální veličina, která vzniká jako silový odpor v plošné textilií, pokud je ohýbána vnější silou nebo vlastní vahou. Odpor proti ohýbání je součet všech vnějších soudržných a třecích sil, které při ohybu vznikají mezi vlákny a mezi nitěmi v jejich vazných bodech. Z toho je patrné, že tkaniny, které mají větší dostavu a pleteniny s vyšší hustotou vykazují vyšší tuhost v ohybu. Tuhost v ohybu lze také zvýšit speciální preparací nebo podlepováním. Tuhost v ohybu se měří především u textilií používaných pro svrchní oděvy, dále také u bytových, zejména závěsných. Metody zjišťování a jejich rozdělení je uvedeno v tabulce č. 1. [8]

Metody statické	Metody dynamické
Z tahového diagramu Metoda dle SOMMERA Metoda dle ASTM Metoda dle PEIRCE Metoda dle ČSN	Metoda dle SCHIFFERA Metoda dle BEKKA

Tabulka č. 1 Metody zjišťování tuhosti v ohybu [8]

Objemnost

Objemnost textilie je charakterizována jako pružnost při stlačování. Schopnost textilie se stlačovat a vracet při použití různých zátěží. Objemnost ovlivňuje např. hmotnost textilie, tloušťka a zákrut příze. [8]

Tepelný omak

Tepelný omak je krátkodobý, lidskou pokožkou vnímaný pocit tepla a je způsoben odvodem tepla z pokožky do textilie. Lze ovlivnit konstrukcí textilie, povrchovou úpravou nebo materiálovým složením. U zákazníka hraje tepelný omak důležitou roli při výběru oděvu. Parametrem charakterizujícím tepelný omak je tepelná jímavost. [14]

5 Subjektivní hodnocení omaku

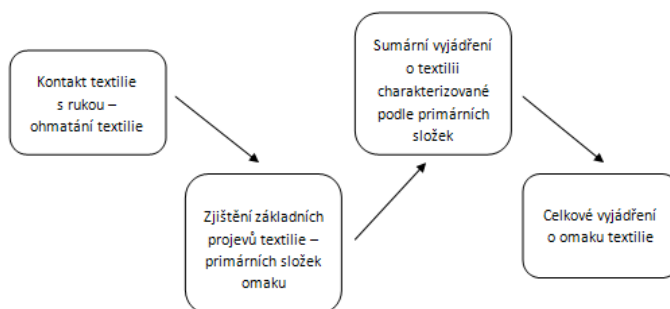
Subjektivní metoda hodnocení je založena na kontaktu rukou s hodnocenou textilií a vyjádřením pocitu, který tento kontakt vyvolal. Omak se skládá z vyhodnocení jednotlivých dílčích složek (primárních složek omaku) a teprve, když lidský mozek

seskupí tyto vyhodnocení, vznikne celkový pocit – omak. K vyjádření výsledného pocitu, který zaznamenáme, slouží ordinální škála vyjadřující rozsah pocitů od „nevyhovující omak“ až po „vynikající omak“. [10]

Zjišťování touto metodou je jak pro výrobce, tak i prodejce textilií velice důležité, jelikož je založeno na přímých pocitech spotřebitelů, kteří zároveň tvoří hlavní kupní sílu. Další výhodou této metod je, že nejsou zapotřebí žádné speciální přístroje. [9]

I když tato v mnohých ohledech nenáročná a uplatňovaná metoda subjektivního hodnocení dobře slouží k vyjádření senzorického komfortu textilií, nalezneme zde i několik nevýhod. Jedná se o subjektivní hodnocení, které se opírá o citlivost lidské ruky a to nelze brát jako stálý a neměnný index, který by byl stejný u všech oslovených respondentů, respondenti se mezi sebou liší nejen svou hmatovou citlivostí, ale také psychicky i fyzicky a každý má jinou úroveň smyslového vnímání. Tím se mohou výsledky jednotlivých respondentů výrazně lišit. Tomu lze částečně předejít vhodnou přípravou experimentu a zaškolením respondentů. Pokud se jedná o zkoušku provedenou dlouholetými odborníky, je výsledné hodnocení textilií daleko přesnější, ale i přesto je v poslední době spíše volena místo metody subjektivní metoda objektivní. [11]

Schématický postup subjektivního hodnocení omaku je uveden na obrázku č. 6. [9]



Obrázek č. 6. Schéma subjektivního hodnocení omaku[9]

Pro subjektivní hodnocení omak se rozlišují dvě metody hodnocení. Jsou to:

- Metoda přímá (absolutní)
- Metoda nepřímá (komparativní)

Metoda přímá

Tato metoda spočívá v hodnocení omaku skupinou vybraných respondentů (minimálně 30) za stanovených stálých podmínek hodnocení. Respondenti rozřídí textilie do zvolené subjektivní stupnice (ordinální škály). Podle zaznamenaných

výsledků je určen výsledný omak. Přesný postup této metody je popsán v interní normě TUL – IN 23 - 301 - 01/01. Postup a průběh této metody je podrobněji popsán v kapitole číslo 6. [12]

Metoda nepřímá

Při této metodě se vybrané textilie třídí podle osobního kritéria hodnocení. K této metodě bývá přiložen standard vzorku jak s nejlepším, tak nejhorším omakem, který slouží hodnotiteli pro porovnání. Hodnocené textilie setřídí na skupinu s nejvíce příjemným omakem a textilie s nejhorším omakem. Dále se textilie setřídí sestupně od nejpříjemnějšího omaku po omak nejhorší. Matematické vyhodnocení výsledků je poté založeno na výpočtu klasického aritmetického průměru. [12]

6 Základní body subjektivního hodnocení omaku (přímá metoda)

Subjektivní hodnocení omaku je bez zajištění podmínek vedoucích k určitému stupni objektivitě zatíženo velkými nepřesnostmi.

Nežli začneme aplikovat subjektivní metodu k hodnocení omaku a aby bylo měření co nejlépe provedeno, je nutné zajistit, že samotný průběh zkoušky proběhne bez jakýchkoliv problémů. Příprava zkoušky se skládá z následujících třech bodů:

- Výběr a poučení respondentů
- Zavedení sémantiky
- Zvolení ordinální škály

Výběr a poučení respondentů

Při výběru respondentů nikdy nedosáhneme stejných nebo podobných výsledků. I když pro experiment zajistíme konstantní podmínky, výsledky se budou lišit, protože každý člověk má jiné preference, zkušenosti, aktuální psychické rozpoložení atd. a tyto elementy nelze při hodnocení eliminovat. Analýza hodnotitelů může ukázat trend v hodnocení, který zaujímá „většina“ vůči hodnocení „menšiny“.

Jak už bylo uvedeno, hodnocení respondentů je jako hodnocení hlavní kupní síly velice důležité a proto není vhodné pro hodnocení vybrat sobě podobné respondenty. Naopak ve vybrané skupině by se měli objevit lidé mladí i staří, ženy i muži, aby výsledné hodnocení bylo objektivní.

Pro co nej přesnější výsledky hodnocení musí být respondenti před samotnou zkouškou poučeni o jejím průběhu, o tom, jakým způsobem mají textilie ohmatávat, aby

hodnotili omak bez ohledu na vzhled materiálu a seznámit je se způsobem hodnocení a jaké možnosti hodnocení mají. Respondenti musí pohodlně sedět, mít na práci klid a v místnosti je nutno vyloučit všechny vlivy, které by mohli ovlivnit jejich úsudek. Zkouška samotná by neměla trvat příliš dlouho, jelikož po určitém časovém úseku přestává být hodnocení respondentů objektivní a tím výsledné hodnoty neodpovídají skutečnému pocitu při kontaktu textilie s pokožkou.

Minimální doporučený počet takto vybraných a poučených respondentů je 30 osob. [10,9]

Zavedení sémantiky

Sémantika se zabývá vztahem mezi jazykovými výrazy a předměty na které se tyto výrazy vztahují.

V případě subjektivního hodnocení primárních složek komfortu to tedy znamená, že je nutné uvést polární páry:

- | | |
|-------------------|------------------|
| ➤ teplý – studený | ➤ drsný – hladký |
| ➤ prázdný – plný | ➤ tuhý – ohebný |

Vybrané polární páry omaku jsou vybrány podle primárních složek omaku a odpovídají senzorickým centrům. V závěru hodnocení se zaznamená celkový omak pomocí zvolené škály. [5] [10]

Zvolení ordinální škály

Pomocí ordinální škály respondenti vyjadřují svůj úsudek získaný kontaktem s textilií. Ordinální škálu je možno zvolit ze dvou různých druhů a to podle způsobu provedení zkoušky. Může být použita zkouška stupnicová nebo zkouška srovnávací [10].

6.1 Stupnicová zkouška

Stupnicová zkouška je pro subjektivní hodnocení omaku nejrozšířenější. Při tomto způsobu zkoušky vyjadřuje respondent zaznamenané vjemy do bodové škály, podle toho, jak jeho mozek vyhodnotil kontakt s textilií. Škála je rozdělena do několika kategorií, jejich nejčastější počet je 5, 7, 9 a 11. Stupnicová bodová škála je uvedena v tabulce č. 2. Určení počtu kategorií je volitelné, ale pro detailnější vyhodnocování je vhodnější větší počet těchto kategorií. Pro experimenty, kterých se účastní pouze rychle

proškolení respondenti, je však vhodnější bodová škála o menším počtu kategorií (například 5). A to z důvodu, že nezkušený respondent není schopný přesně přiřadit kategorii, ale vybere například jednu ze tří, které se mu zdají podobné, což se může projevit na konečném hodnocení ořádku. Uvedená bodová škála o jedenácti kategoriích je vhodná spíše pro odborníky, pohybující se v oboru s několika roky praxe. [5] [9]

Stupeň	Popis	
0	nevyhovující	
1	horší	podprůměrný
2	střední	
3	lepší	
4	horší	průměrný
5	lepší	
6	střední	
7	horší	nadprůměrný
8	lepší	
9	střední	
10	vynikající	

Tabulka č. 2 Jedenácti stupňová bodová škála [9]

6.2 Srovnávací zkouška

Tento způsob zkoušky spočívá v hodnocení rozlišnosti různých vzorků od jednoho předloženého, který je uveden jako obecně uznaný vzorek s nejlepšími vlastnostmi. Problém této metody je právě nalezení hlavního ideálního vzorku, podle kterého budou ostatní porovnávány. K porovnávací zkoušce mohou být použity dvě stupnice. Preferenční stupnice, která je uvedena v tabulce č. 3 a rozlišovací stupnice uvedená v tabulce č. 4.

Preferenční stupnice	
Stupeň preference	Slovní popis
2	o mnoho lepší
1	poněkud lepší
0	stejně kvalitní
-1	poněkud horší
-2	o mnoho horší

Tabulka č. 3 Preferenční stupnice pro srovnávací zkoušku

Rozlišovací stupnice	
Stupeň preference	Slovní popis
1	totožný
2	liší se nepatrně
3	málo odlišný
4	liší se výrazně
5	liší se velice podstatně
6	zcela nepodobný

Tabulka č. 4 Rozlišovací stupnice pro porovnávací zkoušku

7 Objektivní hodnocení omaku

V dnešní době se hodnocení omaku ubírá právě cestou objektivního hodnocení. Cílem tohoto hodnocení je nahrazení hodnocení subjektivního a tím vyřazení náročné přípravy zkoušky, vzorků a časové náročnosti pro hodnotitele.

V průběhu času prošla vývojem řada metod a způsobů vyhodnocování. Výsledné hodnoty zjištěné objektivní metodou přímo souvisí s výběrem vhodných vlastností a konkrétními postupy měření. Tento způsob vyhodnocení by měl zamezit, aby jako v případě hodnocení respondentů nedocházelo ke kompenzaci negativních vlastností jinými pozitivními vlastnostmi. Výsledný omak se stanoví, jako výsledek měření mechanických vlastností textilie. [9, 15]

7.1 Vývoj objektivního hodnocení omaku

Touto problematikou se nejčastěji zabývali vědci a výzkum v Japonsku. Již kolem roku 1960 se v Japonsku objevily práce od T. Matsua. Ten navrhoval, aby vztah mezi omakem a objektivně naměřenými hodnotami byl založen na Weber – Fecherově zákoně, který vychází ze vztahu č. 1., Matsuo nehledal vztah mezi citlivostí reakce k subjektivně vnímanému omaku nebo primárním jevům omaku. Ale spíše vyjadřuje citlivost reakce jako soubor čísel zpracovaných do grafu.

$$\Delta Y = K * \Delta X/X$$

Vztah č. 1 Východí vztah pro Weber – Fecherův zákon

ΔX a ΔY - změny reakce respondenta

K - konstanta.

Na tento výzkum navázal S. Kobayashi, který navrhl postup, jak klasifikovat charakteristické rysy omaku pomocí logistických operací Booloevské algebry, kde měření probíhalo pomocí entropie, to je veličina vyjadřující neuspořádanost nebo

nevyrovnanost určitého systému. Zde byly vůbec poprvé vyjasněny charakteristiky, kterými se vyznačují faktory vlněných, lněných a hedvábných textilií a poprvé také bylo vypracováno schéma omaku s definovanými pojmy. V této části výzkumu nebyla pozorována závislost mezi subjektivně a objektivně naměřenými hodnotami.

Největší přínos ve vývoji metody objektivního hodnocení byl výzkum profesora Sueo Kawabaty, který je zároveň autorem nejrozšířenějšího objektivního hodnocení omaku. Tento způsob je založen na hodnocení omaku pomocí dvoustupňového procesu. [16]

Omak byl vyjádřen pomocí primárních složek omaku, které jsou uvedeny a popsány v tabulce č. 5.

Zkratka	Japonsky	Česky	Popis
KO	koshi	tuhost	<i>Pocit tuhosti při ohýbání a pružení při ohýbání. Tento pocit vyvolávají silně husté textilie a pružné příze.</i>
N	numeri	hladkost	<i>Směšené pocity hladkosti, pružnosti, měkkosti. Tyto pocity silně vyvolává kašmír.</i>
F	fukurami	plnost, měkkost	<i>Pocit vyvolaný objemností a strukturou. Pocit tloušťky a pružnosti při stlačení. Dále pocit tepla a hřejivosti</i>
S	shari	vrzavost	<i>Pocit daný vrzavým (suchým a ostrý zvuk při tření textilie o sebe) a drsným omakem textilie, který vyvolává tvrdá a silně kroucená příze.</i>
H	hari	anti – splývavost	<i>Nesplývavost, bez ohledu na pružnost.</i>
SO	sofutoza	hebkost	<i>Pocit hebkosti – jemnost, hladkost a poddajnost.</i>
KI	kishimi	šelest	<i>Pocit šustivosti. Především u hedvábných tkanin.</i>
SHI	Shinayakasa	poddajnost	<i>Pocitově hebký, měkký, poddajný a hladký materiál.</i>

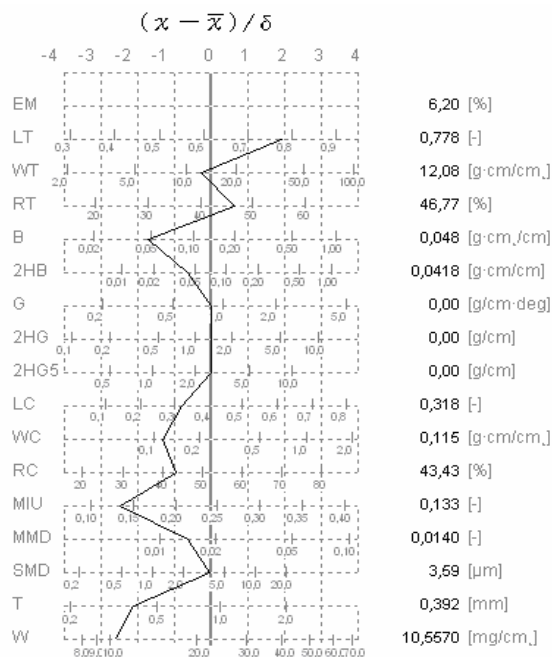
Tabulka č. 5 Složky primárního omaku [12]

Tyto pojmy byly označeny jako primární omak. Složky primárního omaku nabývají na významu pouze tehdy, pokud se vztahují na určitý typ textilie (košilovina, zimní oblekovina atd.). Konečný celkový omak je označen jako totální nebo celkový omak.

Souběžně s tímto ujednocováním omaku pracoval profesor Kwabata s profesorem Niwou na vývoji objektivního měření. Hodnocení omaku je založeno na základním způsobu deformace textilií z hlediska převodu mezi mechanickými vlastnostmi a primárním omakem. Byly vybrány tyto vlastnosti textilií, které jsou uvedeny v tabulce č. 6. Všechny tyto vlastnosti po provedeném měření vyneseny do hadového grafu, který je uveden na obrázku č. 7 a dále jsou ještě blíže specifikovány několika charakteristickými hodnotami. [16]

Vlastnosti	Označení	Parametr	Jednotka
TAH	LT	linearita křivky zatížení – prodloužení	[-]
	WT	tahová energie na jednotku plochy	[gf.cm/cm ²] [N.m/m ²]
	RT	tahové elastické zotavení	[%]
SMYK	G	tuhost ve smyku	[gf/cm.°] [N.m.deg]
	2GH	hysterze smykové síly při smykovém úhlu 0,5°	[gf/cm] [N/m]
	2GH5	hysterze smykové síly při smykovém úhlu 5°	[gf/cm] [N/m]
OHYB	B	ohybová tuhost vztažená na jednotku délky	[gf.cm ² /cm] [N.m ² /m]
	2BH	hysterze ohybového momentu na jednotku délky	[gf.cm/cm] [N.m/m]
TLAK	LC	linearita křivky tlak – tloušťka	[-]
	WC	energie stačení	[gf.cm/cm ²] [N.m/m ²]
	RC	kompresní elastické zotavení	[%]
POVRCH	MIU	střední hodnota koeficientu tření	[-]
	MMD	střední odchylka koeficientu tření	[-]
	SMD	střední odchylka geometrické drsnosti	[μm]
KONSTRUKCE	T ₀	tloušťka textilie (při tlaku 49 N/m ²)	[mm]
	W	plošná hmotnost	[mg/cm ²] [g/m ²]

Tabulka č. 6 Šestnáct charakteristik pro mechanické vlastnosti textilie [12]



Obrázek č. 7. Hadový graf naměřených charakteristik [12]

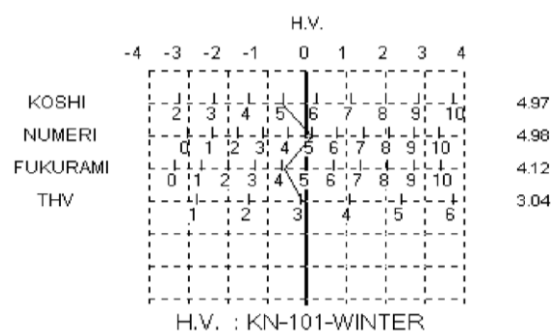
Pomocí naměřených hodnot je určen omak primární a společně s hodnotou celkového omaku, který je hodnocen podle stupnice uvedené v tabulce č. 7 a vypočítán podle vztahu č. 2 uvedeného pod textem zpracován do dalšího hadového grafu znázorněném na obrázku č. 8.

$$THV = C_0 + \sum_{j=1}^n \left[\frac{C_{j1}(Y_j - M_{j1})}{\sigma_{j1}} + \frac{C_{j2}(Y_j^2 - M_{j2})}{\sigma_{j2}} \right]$$

Vztah č. 2 Výpočet celkového (totálního) omaku

THV	Hodnocení omaku
0	nevyhovující
1	velmi špatný
2	podprůměrný
3	průměrný
4	velmi dobrý
5	výborný

Tabulka č. 7 Škála pro celkový omak



Obrázek č. 8.
Hadový graf primárního a celkového omaku

8 Měřicí systém KES – FB

Na základě výzkumu provedeného Dr. Sueo Kawabatou a Dr. Misakem Niwou, jehož cílem bylo sestavit přístroj pro úspěšné měření objektivních i subjektivních údajů o textiliích a zpracovat je v elektronické podobě byla v roce 1970 sestavena první a unikátní sada čtyř elektronických přístrojů pro měření mechanických vlastností a povrchu tkanin s názvem KES – FB (Kwabata's Evalution Systém – Fabrics). Dnes se systém KES používá v mnoha oblastech jako je například automobilový průmysl, potravinářství a kosmetika. Průmyslové okruhy, v nichž je dnes systém KES - FB využíván, jsou zobrazeny na obrázku č. 9. [11] [17]



Obrázek č. 9. Průmyslové okruhy využívající systém KES. [15] [16]

Měření probíhá za pomoci malých zatížení, které odpovídají malé deformaci, podobné ohmatání při subjektivním hodnocení respondentů. Systém měřících přístrojů je zobrazen na obrázku č. 10 a skládá se z těchto čtyř přístrojů:

- KES 1 (měření tahu a smyku)
- KES 2 (měření omaku)
- KES 3 (měření tlaku)
- KES 4 (měření povrchových vlastností)

[16,15]



Obrázek č. 10 Sada měřících přístrojů KES - FB[12]

8.1 KES 1 (měření vlastností v tahu a smyku)

Při hodnocení *tahových vlastností* dochází k vyhodnocování reakcí textilie při zatížení tahovou silou a po následném uvolnění. Nežli dojde k vlastnímu měření, musí být zkoušený vzorek upraven na předepsané rozměry – 200 x 200 mm. Vzorek o těchto rozměrech je pečlivě urovnaný a bez pomačkání upnutý mezi dvě čelisti dlouhé 200mm a od sebe vzdálené 50mm. Textilie je tahovým silám vystavena v obou na sebe kolmých směrech, po osnově i po útku.

Samo měření je rozděleno do dvou fází. V první fázi dojde k působení axiálního tahového namáhání, tím dojde k vyrovnání přízí, zpevnění struktury a k tření ve vazných bodech. Ve druhé fázi se zatížená textilie uvolní a vyhodnotí se její zotavovací proces. [12]

Vyhodnocování jednotlivých hodnot charakteristických pro měření v tahu se provádí podle následujících vztahů uvedených v tabulce č. 8.

Vlastnost	Označení	Vztah pro vyhodnocení	Jednotka
TAH	LT	$LT = \frac{WT}{Fm * Em/2}$	[-]
	WT	$WT = \int_n^{Em} F * dE$	[gf.cm/cm ²] [N.m/m ²]
	RT	$RT = \frac{WT'}{WT} * 100$	[%]

Tabulka č. 8 Vztahy pro vyhodnocení jednotlivých hodnot v tahu

Měření *smykových vlastností* probíhá na stejném přístroji, jako měření tahu. Při této zkoušce se vyhodnocuje reakce plošné textilie na působení smykové síly. Zkoušený vzorek je opět bez pomačkání a po urovnání upnut mezi dvě čelisti 200mm dlouhá a 50mm od sebe vzdálené. Při působení smykové síly je textilie namáhána v obou na sebe kolmých směrech, jak po osnově, tak i po útku.

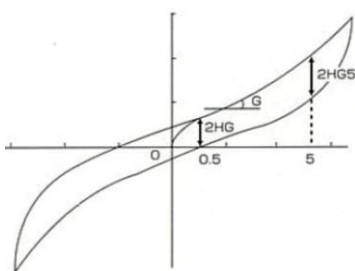
Samo měření je rozděleno do dvou fází. V první fázi klade textilie vysoký počáteční smykový odpor. Ve fázi druhé potom dochází k překonání mezivláknového tření ve vazných bodech. Zařízení zaznamenává třecí síly do maximálního úhlu vyosení, ten je zde 8°.

Vyhodnocování jednotlivých veličin charakteristických pro měření smykových vlastností se provádí pomocí naměřených hodnot uvedených v tabulce č. 9. [10]

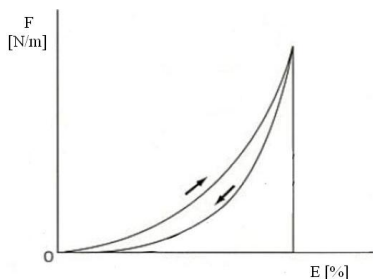
Vlastnost	Označení	Popis	Jednotka
SMYK	G	Tuhost ve smyku (\pm) $0,5^\circ \sim 2,5^\circ$	[gf/cm.°] [N/m.stupeň]
	2GH	Hystereze smykové síly při smykovém úhlu $\pm 0,5^\circ$	[gf/cm] [N/m]
	2GH5	Hystereze smykové síly při smykovém úhlu $\pm 5^\circ$	[gf/cm] [N/m]

Tabulka č. 9 Vyhodnocení jednotlivých hodnot ve smyku

Grafy zobrazující křivky při průběhu měření smykových a tahových vlastností jsou uvedeny na obrázku č. 11 a č. 12, dále jsou pak na obrázku č. 13 zobrazeny upínací čelisti přístroje.



Obrázek č. 11 Graf průběhu křivky při měření tahových vlastností [18]



Obrázek č. 12 Graf průběhu křivky při měření smykových vlastností [18]



Obrázek č. 13 Upínací čelisti přístroje [12]

8.2 KES 2 (měření ohybových vlastností)

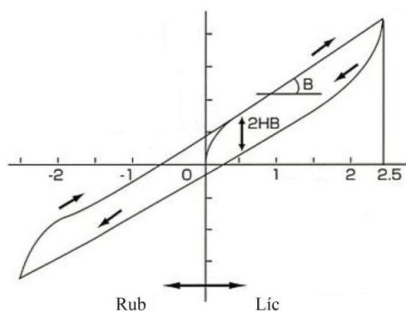
Při hodnocení *ohybových vlastností* se vyhodnocuje reakce plošné textilie při působení vnější ohybové síly, výsledná síla by měla stačit k ohnutí textilie do cca 150° . Namáhání působí v obou na sebe kolmých směrech, jako po osnově, tak i po útku. [12]

Vyhodnocování jednotlivých veličin charakteristických pro měření smyku probíhá podle naměřených hodnot uvedených v tabulce č. 10.

Vlastnost	Označení	Popis	Jednotka
OHYB	B	Ohybová tuhost v mezích křivosti $K = \pm 0,5 \sim 1,5 \text{ cm}^{-1}$	$[\text{gf.cm}^2/\text{cm}]$ $[\text{N.m}^2/\text{m}]$
	2BH	Hystereze ohybového momentu při křivosti $K = \pm 1,0 \text{ cm}^{-1}$	$[\text{gf.cm/cm}]$ $[\text{N.m/m}]$

Tabulka č. 10 Vyhodnocení jednotlivých hodnot v ohybu

Graf zobrazující křivku při průběhu měření ohybových vlastností je uveden na obrázku č. 14, dále je pak na obrázku č. 15 zobrazena upínací čelist přístroje.



Obrázek č. 14 Graf průběhu křivky při měření ohybových vlastností [18]



Obrázek č. 15 Upínací čelisti přístroje [12]

8.3 KES 3 (měření kompresních vlastností)

Při měření *kompresních vlastností* se vyhodnocují reakce plošné textilie na působení tlakové síly. Vzorek plošné textilie je stlačován čelistí o ploše 20mm^2 , Tlak způsobený touto čelistí je kolmý na plochu textilie.

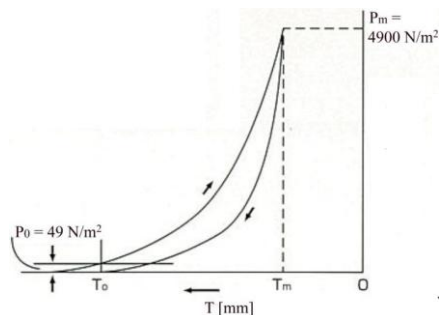
Samotné měření je rozděleno do dvou fází. V první fázi dojde k identifikaci prvního kontaktu s plošným materiálem, ve druhé fázi poté dochází ke stlačování vzorku do meze působícího tlaku ($P_m = 4900 \text{ N/m}^2$). [12]

Vyhodnocení jednotlivých hodnot charakteristických pro měření kompresních vlastností probíhá podle vztahů uvedených v tabulce č. 11.

Vlastnost	Označení	Vztah pro vyhodnocení	Jednotka
TLAK	LC	$LC = \frac{WC}{P_m \cdot (T_0 - T_m)/2}$	[-]
	WC	$WC = \int_{T_m}^{T_0} P \cdot dT$	[gf.cm/cm ²] [N.m/m ²]
	RC	$RC = \frac{WC'}{WC} \cdot 100$	[%]
	T ₀	Tloušťka plošné textilie při tlaku P ₀ = 49 N/m ²	[mm]
	T _m	Tloušťka plošné textilie při tlaku P _m = 4900 N/m ²	[mm]

Tabulka č. 11 Vztahy pro vyhodnocení jednotlivých hodnot při působení tlaku

Graf zobrazující křivku průběhu měření kompresních vlastností je uveden na obrázku č. 16, dále je pak na obrázku č. 17 zobrazena stlačovací čelist.



Obrázek č. 16 Graf průběhu křivky při měření kompresních vlastností [18]



Obrázek č. 17 Stlačovací čelist přístroje [12]

8.4 KES 4 (měření povrchových vlastností)

Při měření povrchových vlastností se vyhodnocují data shromážděné při simulaci kontaktu prstu s povrchem textilie pomocí dvou snímačů, které zaznamenávají koeficient povrchového tření a geometrickou drsnost.

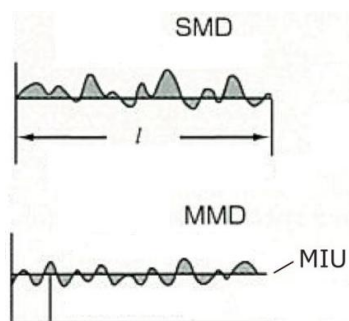
Vzorek hodnocené textilie je upnutý mezi dvě čelisti, které jsou 200 mm dlouhé a 150 mm vzdálené od sebe. Snímače se pohybují jak po osnově, tak i po útku po dráze 30 mm a vyhodnocování probíhá na dráze středních 20 mm.

Vyhodnocování jednotlivých hodnot charakteristických pro měření povrchových vlastností probíhá pomocí vztahů uvedených v tabulce č. 12. [12]

Vlastnost	Označení	Vztah pro vyhodnocení	Jednotka
POVRCH	MIU	$MIU = \frac{1}{L} * \int_0^x \mu * dL$	[-]
	MMD	$MMD = \frac{1}{L} * \int_0^x \mu - \bar{\mu} dL$	[-]
	SMD	$SMD = \frac{1}{L} * \int_0^x T - \bar{T} dL$	[μm]

Tabulka č. 12 Vztahy pro vyhodnocení jednotlivých hodnot při měření povrchových vlastností

Grafy zobrazující křivky průběhu měření povrchových vlastností jsou uvedeny na obrázku č. 18, dále je pak na obrázku č. 19 zobrazeno měřící čidlo a upínací čelisti přístroje.



Obrázek č. 18 Graf průběhu křivky při měření povrchových vlastností [18]



Obrázek č. 19 Čidlo a upínací čelisti přístroje [12]

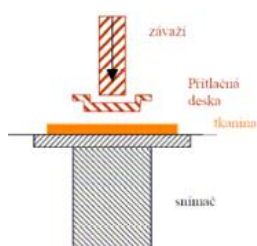
9 Další měřící metody

V dnešní době se však můžeme setkat i s dalšími systémy, které lze použít obdobně jako systém KES-FB a na kterých lze objektivně hodnotit omak plošných textilií. Jsou to na příklad:

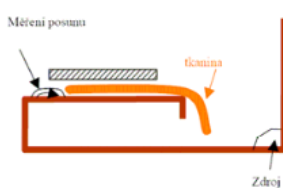
- FAST
- KTU
- UST
- HAPTEX

FAST (Fabric Assurance by Simple Testing)

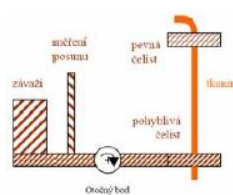
Přístroje Fast byly původně vyvinuty pro hodnocení vlněných tkanin. Dnes se touto metodou hodnotí mechanické vlastnosti, jako jsou tah, ohyb, smyk a komprese, dále se také vyhodnocují rozměrové stálosti a trvanlivost. Zcela však chybí systém pro hodnocení součinitele tření. Tento systém byl vyvinut v Austrálii a skládá se celkem ze čtyř přístrojů, které dohromady měří 14 charakteristik, podle kterých se provede vyhodnocení. Náčrty a popisy jednotlivých přístrojů je zobrazen na obrázcích č. 20 – č. 23. [12] [6]



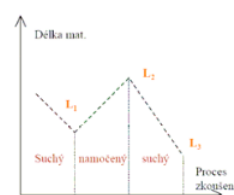
Obrázek č. 20 Fast 1 – tlak [12]



Obrázek č. 21 Fast 2 - ohyb [12]



Obrázek č. 22 Fast 3 – tah, smyk [12]

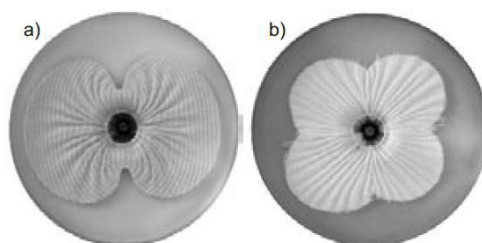


Obrázek č. 23 Fast 4 – rozměr.stálost [12]

KTU (Griff - Tester)

Tento systém stanovuje omak materiálu a jeho anizotropii při protažení vzorku plošné textilie skrz kruhový otvor. Na přístroji lze použít pět různých desek a vše je snímáno digitální kamerou. Na tomto systému se hodnotí zmíněná anizotropie, dále změna tvaru protažených vzorků a tuhosti textilie. Systém byl vynalezen v Litvě na univerzitě Kaunas. [12]

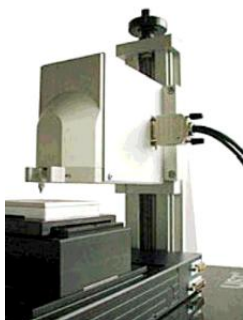
Dva možné typy tvaru vzorků po protažení otvorem jsou zobrazeny na obrázku č 24.



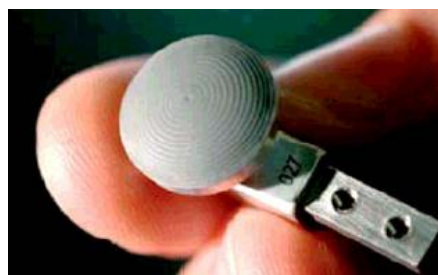
Obrázek č. 24 Tvary vzorků po protažení otvorem
a) pletenina b) tkanina [12]

UPT (Universal Surface Tester)

Pomocí systému UST můžeme stanovit mikromechanické a funkční vlastnosti materiálu, jako jsou otěr, hmatové vjemy, hrubost, tvrdost a tření. Hodnocení nemusí probíhat jenom u plošných textilií, ale také u plastů, kovů nebo lidské tkáně a je používán v laboratoři hmatu v Berlíně. Měřicí přístroj a nástavec simulující lidský prst jsou zobrazeny na obrázcích č. 25 a č. 26. [12]



Obrázek č. 25 Měřicí přístroj UST [12]



Obrázek č. 26 Nástavec simulující lidský prst [12]

HAPTIC SIMULATION

Zde se nejedná o systém nebo přístroj objektivně měřící omak. Jde o vývoj metod hmatového snímání povrchu textilií, výzkum se zabývá mnoha smyslovým vnímáním textilií ve virtuálním prostředí. Takto by šlo například hodnotit omak textilie před její koupí přes internet (bez kontaktu s textilií) na základě virtuální simulace textilie. [12]

HAPTEX

Další výzkumný projekt, který se zabývá hmatovým snímáním virtuálních textilií. [12]

10 Prádlové materiály

Textilie, které jsou označovány jako prádlové materiály, se používají pro výrobu pánských košil, trenýrek, spodků, dětských košil, dámského prádla, nočního prádla a podobně.

Výrobky z těchto materiálů jsou v bezprostředním styku s lidskou pokožkou a mají velký význam při zajištění její správné činnosti.

Prádlo chrání naše tělo před zašpiněním, ochlazením (případně přehřátím). Saje pot, odnímá z pokožky kožní tuk a epitel, odlupující se z její vnější vrstvy. Aby prádlo mohlo splňovat očistnou funkci, musí být prádlové materiály nasákavé. Nesmí bránit

vylučování a odpařování potu a ani ve vlhkém prostředí se nesmí lepit na pokožku. Pot, který prádlo vsákne, musí být snadno transportován do okolního prostředí nebo do další vrstvy oděvu a poté pryč do okolí. Nasákavé prádlové materiály, které absorbují vylučované látky, se během nošení špiní a jejich hygienické vlastnosti se zhoršují.

Z důvodu, že jsou prádlové materiály v přímém kontaktu s lidskou pokožkou a ve většině případů se jedná o kontakt dlouhodobější, jako například u pyžam o celou dobu spánku, v případě košil o celou pracovní dobu je zjišťování senzorického komfortu velice důležité. Důkladným zjišťováním senzorického komfortu lze předejít řadě nepříjemných situací při nošení výrobku a tím zaručit spokojenost zákazníka a jeho důvěru k našim výrobkům. [3]

11 Košiloviny

Hlavní vliv na vlastnosti košilovin má druh použitého vlákna, dále způsob, kterým byla zpracovány příze, použitá vazba, povrchová a finální úprava. Podle použitých vláken získávají výsledné textilie vlastnosti, jako jsou nasákavost, chladivost a tak dále. Především se u přízi vytváření vlastností, které mají vliv především na omak textilie. V případě, že je příze měkká a tenká, bude i výsledná tkanina měkká a jemná, o nízké plošné hmotnosti. V případě, že je příze tvrdá a pevná, bude výsledná tkanina také tvrdá a pevná. Dostava tkaniny má také vliv na omak výsledné textilie a dále ovlivňuje prodyšnost, pevnost nebo její objemnost.

Košile ze syntetických vláken mají mnohem větší odolnost v oděru, jejich údržba není tak složitá oproti košilovinám z přírodních vláken a vláken z regenerované celulózy. Vlastnosti košilových tkanin se zlepšují finálními úpravami jako například nemačková úprava košiloviny a další.

Název pro všechny druhy textilií používaných pro výrobu košil je košiloviny. Košiloviny se řadí mezi prádlové, vrchové materiály. Dále to jsou materiály, které se dostávají do styku s pokožkou a proto je u nich velice důležitá složka senzorického i fyziologického komfortu.

Výrobci košilovin rozdělují materiály do těchto tří skupin.

- Společenské košiloviny
- Košiloviny pro volný čas
- Pyžamoviny

[3]

Společenské košiloviny

Košile v této skupině jsou vyráběny ze 100% bavlny nebo ze směsi bavlny a polyesteru. Společenské košiloviny jsou vyráběny v bílé barvě jako základní nebo v pastelových odstínech. Jestliže je košilovina tkaná pestře, pak je vzorována decentním proužkem. [3]

Košiloviny pro volný čas

Tuto skupinu košilových materiálů lze dělit na dvě další podskupiny a to na košile městské a sportovní. Městské košile jsou z velké většiny vyráběny ze 100% bavlny nebo ze směsi bavlny a lnu. Vzorují se pomocí jemných a hrubších přízí, což tkanině dodá rustikální vzhled. Možné jsou ale i další druhy vzorování a to podle způsobu užití. Mezi vzory patří například káro, proužky, pruhy kostky a tak dále. [3]

11.1 Materiály pro košiloviny

Popelín

Tkanina střední plošné hmotnosti, tkaná v plátňové vazbě, je měkká a hustá. Osnovní nitě jsou hustě dostavené a jemnější než nitě útkové, tím na tkanině vzniká jemné příčné žebrovaní charakteristické pro tuto tkaninu. Popelín se bývá často mercerován. [20]

Oxford

Tkanina střední hmotnosti, která má porézní povrch, je tkána v zesílené plátňové vazbě. Často bývá také tkána technikou rajé nebo v káru. Název je odvozen odvozený od sportovních košil, které nosili studenti v Oxfordu. [20]

Zefír

Pestrá tkanina, která se potiskuje nebo je bělena o malé a střední hmotnosti. V osnově i útku má stejnou dostavu a je tkaná v plátňové vazbě z jednoduchých, ale i skaných přízí. [20]

Flanel

Obecný název pro bavlnářskou a vlněnou tkaninu s měkkým omakem a hustým vlasem, který zakrývá vazbu, většinou na lící, občas i na rubní straně. [20]

Bavlnářský flanýlek

Tkanina o stření hmotnosti a s příjemným omakem. Vlas opět zakrývá plátnovou nebo keprovou vazbu. Používá se především na košile pro chladnější období. [20]

Flanýlek

Velmi jemná tkanina o malé hmotnosti s jemným vlasem v plátnové nebo keprové vazbě. Využívá se především pro výrobu dámských košil. [20]

Barchet

Tkanina o střední hmotnosti v plátnové vazbě. Líc tkaniny je hladký, rub počesaný. Barchety se pestře tkají nebo potiskují. Název pochází ze středověku a je odvozen z latinského barracanus – původní hrubá tkanina z velbloudí vlny, která prošla vývojem k dnešnímu typu tkaniny. [20]

Kanava

Řídká tužená tkanina s mřížkovým efektem. Vyrábí se z hrubší skané příze a kanavovou vazbou. Před použitím na výrobu letních košil se kanava změkčuje. [20]

Košilovina

Měkká lněná tkanina utkaná v plátnové vazbě z nejemnějších přízí. Má vysoký lesk a většinou je opatřena bavlnářskou úpravou. [20]

Indické plátno

Vzdušná splývavá vlnářská tkanina, mírně průsvitná, s měkčím omakem, mírně průsvitná, s měkčím omakem, většinou jednobarevná a s otevřenou nezastřenou vazbou. Je tkána z jednoduché nebo skané česané příze v plátnové vazbě. Má jemnou strukturu povrchu. [20]

12 Pyžamoviny

Materiály pro výrobu pyžam jsou vyráběny z bavlny nebo z jejích směsí s polyesterem nebo elastanem, takto smíšené vlákna dodávají materiálu lepší vlastnosti, možnost snadnější údržby, lepší omak, ale i vzhled. Pyžamoviny jsou dále také vyráběny ze syntetických i přírodních vláken. Pyžamoviny mohou být finálně upraveny, jako předchozí košiloviny. Mezi materiály pro výrobu pyžam patří jak tkaniny, tak také i řada pletenin. Pro pánské pyžamo je nejčastěji používán popelín, což je bavlněná

tkanina v plátňové vazbě s hustou dostavou, hladká a s tlumeným leskem. Pro dámské a dětské pyžama se často používá bavlnářský krep, potištěná tkanina se zvlněným povrchem, čehože docílí chemickou cestou pomocí louhem sodným. Pyžamoviny využívané v teplých obdobích jsou vyráběny ze syntetických vláken, která jsou tkána v atlasové či plátňové vazbě. [3]

12.1 Materiály pro výrobu pyžam

Popelín

Tkanina střední plošné hmotnosti, tkaná v plátňové vazbě, je měkká a hustá s tlumeným leskem. Osnovní nitě jsou hustě dostavené a jemnější než nitě útkové, tím na tkanině vzniká jemné příčné žebrování charakteristické pro tuto tkaninu. Popelín bývá často mercerován a je jednou z nejčastěji používaných látek pro pánská pyžama. [20]

Louhový krep

Bavlnářská tkanina s plátňovou vazbou. Na povrchu tkaniny je různé vrapování, které je vytvořeno chemickou cestou, přesněji potištěním louhem sodným, jehož působením dojde ke smrštění vláken a tak se vytvoří krepový efekt. Vrapování může být příčné či podélné. Louhový krep je materiál používaný pro výrobu dámských a dětských pyžam. [20]

Satén

Satén je obecný název pro tkaniny o malých hmotnostech s hladkým a lesklým povrchem, které jsou tkané ve velmi husté atlasové vazbě. Název je odvozen od z latinského seta – lesklý. [20]

Flanel

Obecný název pro bavlnářskou a vlněnou tkaninu s měkkým omakem a hustým vlasem, který zakrývá vazbu, většinou na lícni, občas i na rubní straně. [20]

Žerzej

Lehká až středně těžká pletenina. Výrobky z této pleteni dobře splývají, nemačkají se, jsou mírně roztažné a elastické. Povrch je hladký neb mírně členitý. [20]

Mikroflís

Počesaná tkanina, měkká a jemná na omak, s tepelně izolačními vlastnostmi.

12.2 Nabízený sortiment pyžam

Dnes se z uvedených materiálů vyrábí celá řada různých stříhových provedení nočního prádla pánských, dámských a dětských kolekcí, které jsou prodávány v mnoha barevných a vzorových variantách. Pyžama se v první řadě dělí podle pohlaví a věku zákazníka.

- Pánská pyžama (obrázky č. 27 a č. 28)
- Dámská pyžama (obrázky č. 29 a č. 30)
- Dětská pyžama (obrázky č. 31 a č. 32)

Pyžama mohou být pro každou z uvedených skupin v několika provedeních:

- Nohavice – krátké, dlouhé, tříčtvrteční
- Rukávy – krátké, dlouhé, bez rukávů
- Noční košile – pánské, dámské, dětské

S kombinacemi rukávů a nohavic se můžeme setkat v mnoha variacích.

Dále se mohou provádět různé stříhové modelace, jako například části pyžam pro horní polovinu těla mohou být v celku nebo členěna v přední části a opatřena zapínáním na knoflíky, průkrčník může být například obepínací, s límcem nebo střižen do tvaru “V”.

Výrobci pyžam

Mezi výrobce pyžam v České Republice patří například:

- | | | |
|----------------------------|----------------|------------------|
| ➤ MONA - spodní prádlo | ➤ FIMAPRÁDLO, | ➤ PLEAS a.s. |
| ➤ A. G. J. - Group, s.r.o. | ➤ MYGA, s.r.o. | ➤ PRAKO KYJOV |
| ➤ BAROZA s. r.o. | ➤ ODEX s. r.o. | ➤ JOLAVA s. r.o. |



Obrázek č. 27 Pánské pyžamo s krátkým rukávem a nohavicemi.



Obrázek č. 28 Pánské flanelové pyžamo s dlouhým rukávem a nohavicemi. Zapínání na knoflíky.



Obrázek č. 29 Dámská noční košile s krátkým rukávem.



Obrázek č. 30 Dámské pyžamo s krátkým rukávem a $\frac{3}{4}$ nohavicemi.



Obrázek č. 31 Chlapecké pyžamo s dlouhým rukávem a nohavicemi.



Obrázek č. 32 Dívčí noční košile s dlouhým rukávem.

13 Experimentální část

13.1 Návrh experimentu

Experimentální část této bakalářské práce byla zaměřena na hodnocení senzorického komfortu u nočního prádla a porovnání možných metod jeho hodnocení.

Pro následující experiment bylo vybráno 9 vzorků textilií různých vlastností, používaných pro výrobu nočního prádla, které je běžně dostupné na dnešním trhu a pro jejich porovnání a vyhodnocení byly zvoleny dvě metody zjišťování senzorického komfortu, metoda subjektivní a metoda objektivní.

Subjektivní metoda se řídila podle Interní normy Technické univerzity v Liberci č. 23-301-01/01. Pro zkoušku byly zvoleny vzorky materiálů, které byly ohodnoceny vybranými respondenty, kteří svůj názor na každý vzorek zaznamenali do příslušného dotazníku. Výsledné hodnoty byly statisticky zpracovány.

Objektivní metoda byla provedena pomocí systému KES-FB navrženého profesorem S. Kawabatou a jeho kolegy, který je umístěn na katedře oděvnictví Technické univerzity v Liberci. Naměřené hodnoty byly zpracovány pomocí programu KES-CALC.

Zhodnocení a celkové porovnání bylo provedeno mezi jednotlivými vzorky vybraných textilií a také i u obou použitých metod. Další porovnání proběhlo jak u celkových výsledných omaků, tak i u hodnot dílčích.

Prvním cílem tohoto vzájemného porovnání bylo mezi hodnocenými vzorky nalézt nejlépe hodící se textilie pro noční prádlo nebo naopak textilie, od kterých by se při výrobě mohlo upustit, nebo by mohly být nahrazeny jinými. Cílem druhým bylo zjistit, která metoda by byla pro hodnocení senzorického komfortu u nočního prádla vhodnější a popřípadě mohla být výrobcí preferována s ohledem na zlepšení prodeje jejich zboží.

14 Charakteristika vzorků textilií

Mezi vzorky byly jak tkaniny, tak pleteniny a jejich podrobnější rozbor je uveden v tabulce č. 13. Uvedená plošná hmotnost je průměrná hodnota, která byla vypočítána ze třech měření. Hodnoty každého měření jsou uvedeny v tabulce č. 15, která je umístěna v příloze č. 1.

Jemnost nití byla vypočítána podle vztahu č. 3 uvedeného pod textem. Potřebná hmotnost byla zjištěna zvážením nití v osnově i útku niti z každé textilie, vážení bylo provedeno celkem třikrát. Všechny navážené hodnoty a jejich aritmetický průměr jsou uvedeny v tabulce č. 16, která je k nahlédnutí v příloze č. 2

$$T = m [g] / l [km]$$

Vztah č. 3 Výpočet jemnosti nití

Tkaniny							
Vzorek	Materiálové složení	Dostava nitě/100mm		Plošná hmotnost [g/m ²]	Vazba	Jemnost nití [Tex]	
		Osnova	Útek			Osnova	Útek
č. 1	100% CO	200	200	169,7	plátňová	28,7	63,1
č. 2	100% CO	360	240	93,3	plátňová	15,4	15,4
č. 3	100% CO	200	160	159,3	plátňová	23,3	69,9
č. 4	60% PL / 40% CO	350	220	80,3	atlasová 1.4	9,1	9,4
č. 5	97% CO / 3% spandex	500	290	189,3	atlasová 4.1	16,2	26,5
č. 6	100% CO	180	180	134,3	plátňová	27	55,3
č. 9	100% CO	290	210	111,3	plátňová	22,4	22,4
Pleteniny							
Vzorek	Materiálové složení	Hustota pleteniny očka/100mm		Plošná hmotnost [g/m ²]	Vazba	Jemnost nití [Tex]	
		Řádek	Sloupek				
č. 7	65% PL / 35% CO	180	140	151,3	jednolící hladká	19,3	
č. 8	100% CO	140	150	130,3	jednolící hladká	19,8	

Tabulka č. 13 Charakteristika vzorků

Vzorky zkoušených materiálů

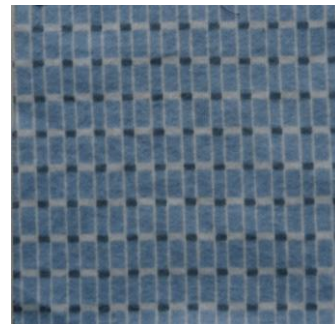
Textilie č. 1



Textilie č. 2



Textilie č. 3



Textilie č. 4



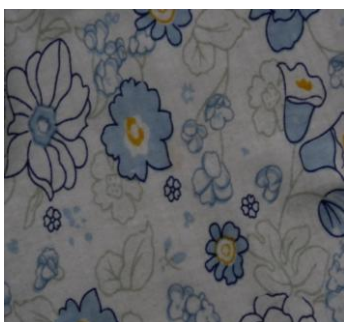
Textilie č. 5



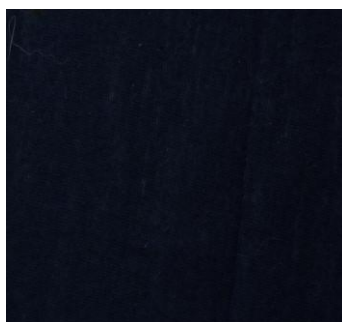
Textilie č. 6



Textilie č. 7



Textilie č. 8



Textilie č. 9



15 Objektivní hodnocení omaku

Pro objektivní hodnocení bylo připraveno zmíněných 9 materiálů, od každého materiálu byly zhotoveny 3 vzorky o velikosti 200 x 200 mm, vzorky byly očíslovány, označeny směrem osnovy u tkaniny, směr sloupku u pletenin, vše na lící straně. Každá textilie zkoušených vzorků se od sebe liší svou charakteristikou. Proto je v prvním kroku objektivního hodnocení pomocí sloupcových grafů zobrazeno porovnání jednotlivých materiálů a u některých vybraných hodnot, které charakterizují jednotlivé vlastnosti.

15.1 Porovnání hodnot při měření tahových vlastností

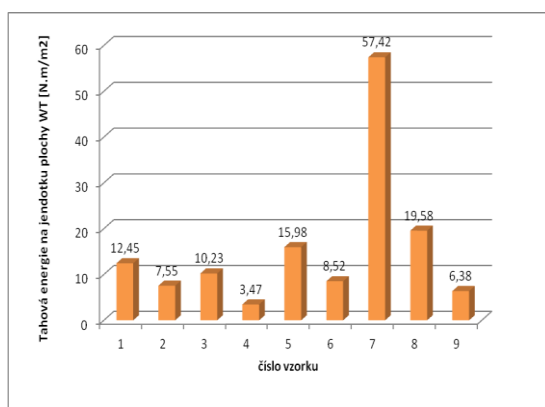
Při měření tahových vlastností dochází k vyhodnocování reakcí textilie po zatížení a uvolnění tahové síly. Textilie je tahovým silám vystavena v obou na sebe kolmých směrech, po osnově i po útku.

Přesný průběh zkoušky tahem a vyhodnocení neměřených hodnot je popsáno v kapitole číslo 8.1.

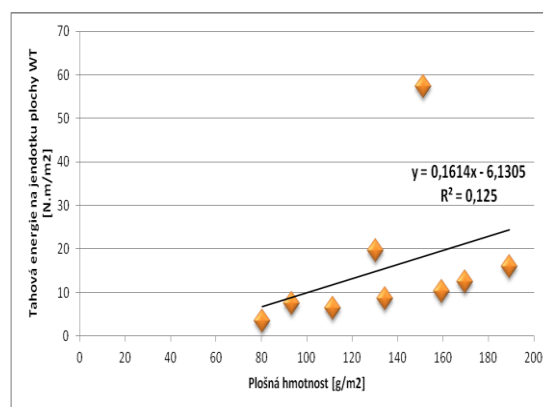
Na následujícím obrázku č. 33 je zobrazen graf porovnání tahové energie na jednotku plochy – **WT**, která je vyhodnocena podle vztahu č. 4 uvedeného pod textem. Graf závislosti tahové energie na plošné hmotnosti textilií je uveden na obrázku č. 34.

$$WT = \int_n^{Em} F * dE \quad [\text{N} \cdot \text{m}/\text{m}^2]$$

Vztah č. 4 Výpočet tahové energie na jednotku plochy



Obrázek č. 33 Graf porovnání tahové energie



Obrázek č. 34 Graf závislost tahové energie na plošné hmotnosti

Tahová energie je v tomto případě energie, která byla zapotřebí vynaložit, nežli vzrostla tahová síla mezi čelistmi na mezní hodnotu 490 N/m. Čím je tedy textilie více tažná, tím bude klást pomaleji odpor proti čelistem a tahová energie bude větší.

Při měření byla nejvyšší hodnota naměřena u textilie č. 7, tato hodnota je oproti textili č. 8, u které byla naměřena druhá nejvyšší tahová energie třikrát vyšší. V obou případech se jedná o jednolící hladké pleteniny, u kterých je velká tažnost běžnou vlastností, ovšem textilie č. 8 se skládá ze 100% bavlny a textilie č. 7 naopak z 65% polyesteru a 35% bavlny. Právě velký podíl polyesterových vláken, která jsou pružnější, nežli bavlna pravděpodobně způsobil naměření vyšší hodnoty tahové energie.

Naopak nejmenší tahová energie byla naměřena u textilie č. 4, zde se jedná oproti textili č. 7 o tkaninu, kde se menší tažnost očekává a navíc její příze jsou multifilové bez zákrutu. Tato textilie tedy kladla odpor proti upínacím čelistem daleko rychleji nežli předchozí dva zmíněné vzorky a tím byla naměřena i menší tahová energie.

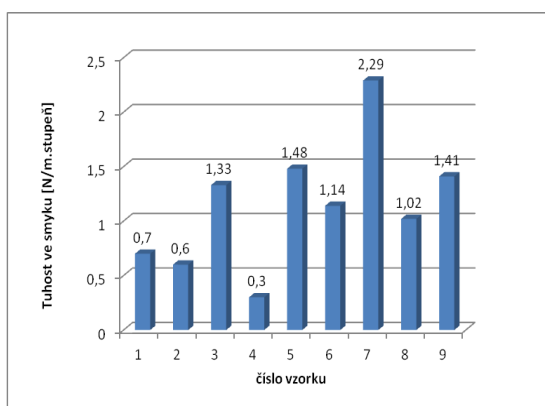
Nejvyšší tahová energie ze všech tkanin byla naměřena u textilie č. 5, tkaniny, která má ve svém materiálovém složení 3% spandexu, právě pro zvýšení tažnosti a pružnosti.

Při dohledávání závislosti tahové energie na měřitelných vlastnostech textilií, byl nalezen nejvyšší stupeň závislosti na plošné hmotnosti (viz Obrázek č. 34 Graf závislost tahové energie na plošné hmotnosti). Po provedení výpočtu korelace vyšel index (koeficient) korelace $r = 0,354$, jedná se tedy o průměrnou závislost.

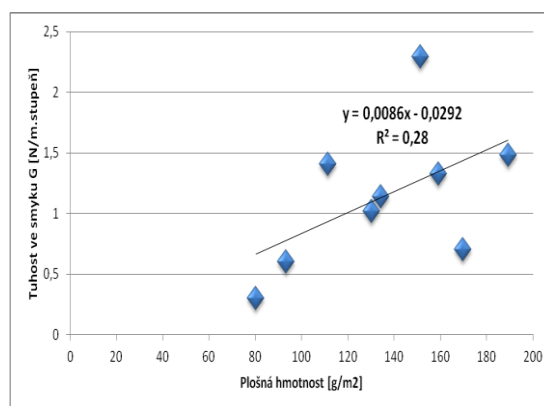
15.2 Porovnání hodnot při měření smykových vlastností

Měření smykových vlastností probíhá na stejném stroji, jako měření tahu. Při této zkoušce se vyhodnocuje reakce plošné textilie na působení smykové síly. Zkoušený vzorek je opět bez pomačkání a po urovnání upnut mezi dvě čelisti 200 mm dlouhá a 50 mm od sebe vzdálené. Při působení smykové síly je textilie namáhána v obou na sebe kolmých směrech, jak po osnově, tak i po útku. Přesný průběh a vyhodnocení měření smykových vlastností je naměřených hodnot je popsáno v kapitole číslo 8.1.

Na následujícím obrázku č. 35 je zobrazen graf porovnání smykové tuhosti u zkoušených textilií. Tuhost ve smyku se značí velkým písmenem **G** a uváděna v následujících jednotkách - [**N. m. stupeň**]. Graf závislosti tuhosti ve smyku na plošné hmotnosti textilií je uveden na obrázku č. 36.



Obrázek č. 35 Graf porovnání tuhosti ve smyku



Obrázek č. 36 Graf závislosti tuhosti ve smyku na plošné hmotnosti

Odpovídající modul ve smyku se označuje písmenem G , je dán poměrem smykového napětí a smykové deformace tzv. zkosu. Hodnota modulu ve smyku textilií je závislá na dostavě osnovy i útku, také na provázání přízí ve tkanině a materiálu. [19]

Výrazně nejvyšší tuhost ve smyku byla naměřena u vzorku č. 7, jednolící hladká pletenina o materiálovém složení 65% polyester / 35% bavlna.

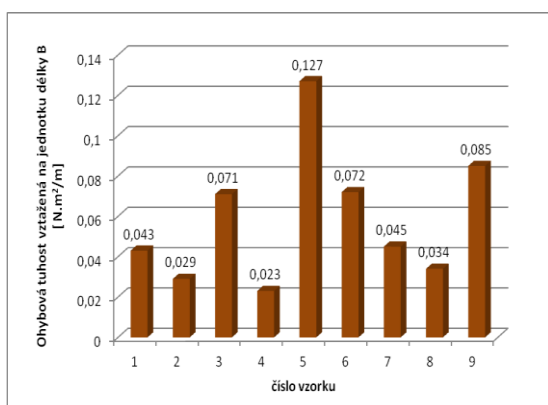
U tkanin byla naměřena nejvyšší smyková tuhost u vzorku č. 5. Jedná se o bavlněnou tkaninu s hustou dostavou o materiálovém složení 97% bavlna / 3 % spandex a v atlasové vazbě. Naopak nejmenší tuhost ve smyku byla naměřena u vzorku č. 4, saténu s hustou dostavou v atlasové o materiálovém složení 60% polyester / 40% bavlna. Obě tkaniny mají velmi hustou dostavu, ale zároveň se razantně liší jejich plošné hmotnosti, materiálové složení a zákrut nití (textilie č. 4 nemá oproti textilii č. 5 žádný zákrut). Právě zmíněný rozdílný zákrut a materiálové složení budou mít vliv na tuhost ve smyku, jelikož ovlivňují tření mezi nitěmi ve vazných bodech. Čím bude tření větší, tím bude klást textilie větší odpor při deformaci. V tomto případě tedy budou syntetická polyesterové nitě bez zákrutu vykazovat daleko menší tření nežli bavlněné nitě se zákrutem, díky kterému může při kontaktu nití dojít k jejich „zaklesnutí“. Dalším důvodem může být, že bavlněná vlákna mají větší navlhavost a s rostoucím obsahem vlhkosti roste i koeficient tření. Rozdíl mezi tuhostmi ve smyku u textilie č. 7 a textilie č. 4 byl velice markantní a činil 663,3%.

Při dohledávání závislosti tuhosti ve smyku na měřitelných vlastnostech textilií, byl nalezen nejvyšší stupeň závislosti na plošné hmotnosti (viz Obrázek č. 36 Graf závislosti tuhosti ve smyku na plošné hmotnosti). Po provedení výpočtu korelace vyšel index (koeficient) korelace $r = 0,529$, jedná se tedy o průměrnou závislost.

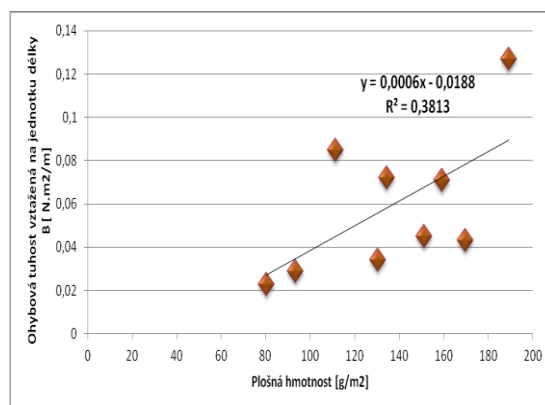
15.3 Porovnání hodnot při měření ohybových vlastností

Při ohybových vlastnostech se vyhodnocuje reakce plošné textilie při působení vnější ohybové síly, výsledná síla by měla stačit k ohnutí textilie do cca 150° . Namáhání působí v obou na sebe kolmých směrech, jako po osnově, tak i po útku. Přesný průběh měření ohybu a vyhodnocení naměřených hodnot je popsáno v kapitole číslo 8.2.

Na následujícím obrázku č. 37 je zobrazen graf porovnání ohybové tuhosti u zkoušených textilií. Tuhost v ohybu se značí velkým písmenem **B** a je uváděna v následujících jednotkách - $[\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{m}]$. Graf závislosti tuhosti v ohybu na plošné hmotnosti textilií je uveden na obrázku č. 38.



Obrázek č. 37 Graf porovnání ohybové tuhosti



Obrázek č. 38 Graf závislosti ohybové tuhosti na plošné hmotnosti

Tuhost v ohybu je odolnost plošné textilie vůči ohýbání, vlastní vahou i působením vnější síly. Tento odpor je součtem všech třecích a soudržných sil, které vznikají při ohybu mezi vlákny a mezi přízemi ve vazných bodech. Tuhost v ohybu tkaniny je závislá na ohybové tuhosti příze a způsobu provázání příze ve tkanině. [19]

Nejvyšší ohybová tuhost vyšla u vzorku č. 5, který má materiálové složení 97% bavlna a 3% spandex, nejvyšší dostavu i plošnou hmotnost. Naopak nejmenší ohybová tuhost vyšla u vzorku č. 4, který má materiálové složení 60 % polyester a 40% bavlna. Tento vzorek má také vysokou dostavu nití, ty jsou však velice jemné a bez zákrutu, proto nekladou při ohýbání tak velký odpor jako příze u textilie č. 5.

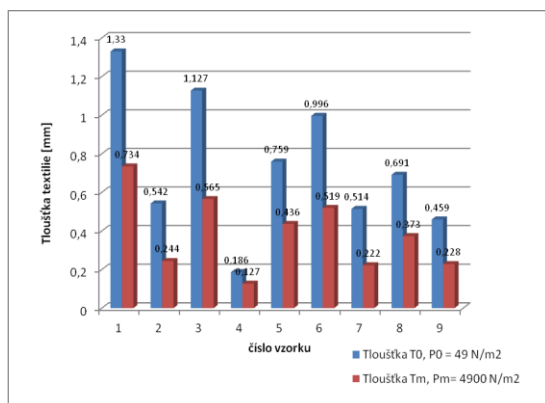
U obou pletenin se hodnoty ohybové tuhosti pohybují kolem průměrné hodnoty.

Při dohledávání závislosti ohybové tuhosti na měřitelných vlastnostech textilií, byl nalezen nejvyšší stupeň závislosti na plošné hmotnosti (viz Obrázek č. 38 Graf závislosti ohybové tuhosti na plošné hmotnosti). Po provedení výpočtu korelace vyšel index (koeficient) korelace $r = 0,618$, jedná se tedy opět o průměrnou závislost.

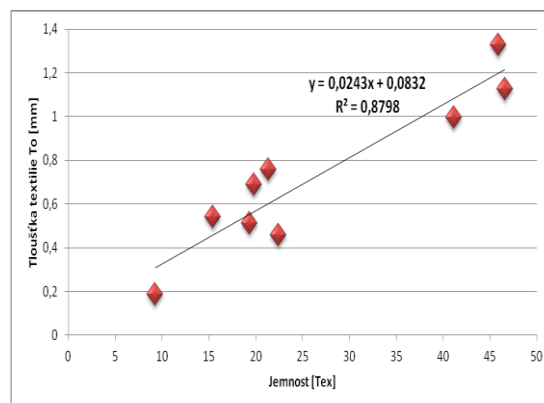
15.4 Porovnání hodnot při měření kompresních vlastností

Při kompresních vlastnostech se vyhodnocují reakce plošné textilie na působení tlakové síly. Vzorek plošné textilie je stlačován čelistí o ploše 20mm^2 . Tlak způsobený touto čelistí je kolmý na plochu textilie. Přesný průběh zkoušky tlakem a vyhodnocení neměřených hodnot je popsáno v kapitole číslo 8.3.

Na obrázku č. 39 je uveden graf porovnání tloušťky T_0 a T_m [mm] u všech materiálů při různých tlacích P_0 a P_m [N/m^2], jak je popsáno v legendě grafu. Graf závislosti tloušťky textilie na jemnosti nití je uveden na obrázku č. 40.



Obrázek č. 39 Graf porovnání tloušťky textilií



Obrázek č. 40 Graf závislosti tloušťky textilie na jemnosti nití

Tloušťka textilie je definována jako kolmá vzdálenost mezi lící a rubní stranou plošné textilie. Tloušťkou je ovlivněna například objemností nebo hmotností plošné textilie, tyto vzájemné vztahy platí i v opačném směru a to je také jeden z důvodů, proč mají textilie s menšími plošnými hmotnostmi i menší naměřené tloušťky. Tloušťka je však ovlivňována ještě dalšími vlastnostmi textilií, jako je jemnost přízí, jejich zákrut, ale také provedené povrchové úpravy.

Největší tloušťka byla naměřena u vzorků č. 1 a č. 3, jedná se o počesané tkaniny ze 100% bavlny, v plátňové vazbě, z přízí s vyšší jemností a lehkým zákrutem. Počesání a

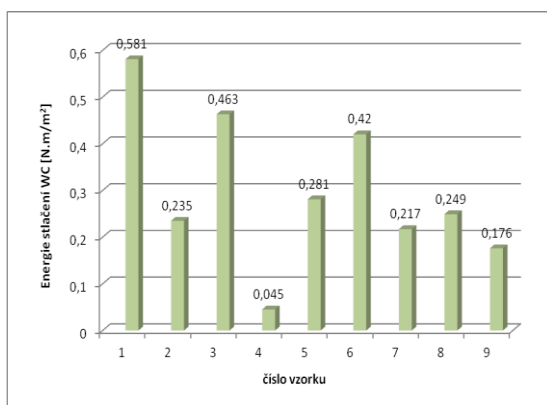
větší jemnost lehce zakroucených přízí má za důsledek největší tloušťku textilie. Tloušťka se u obou textilií při zvýšení tlaku zmenšila přibližně na polovinu, u textilie č. 1 činilo stlačení 44,8%, u textilie č. 3 poté 49,9%. Nejmenší tloušťka, i stlačení při různých přítlačích, které činilo 31,7% byl naměřen u vzorku č. 4, kde se jedná o satén v atlasové vazbě o materiálovém složení 60% polyester / 40% bavlna. Vzorek má lesklý a hladký povrch bez vlasu, má nejmenší plošnou hmotnost ze všech vzorků a velmi jemné multifilové nitě bez zákrutu. I přes rozdílná stlačení u všech zkoušených textilií platí, že čím větší byla naměřena tloušťka T_0 , tím větší byla i konečná tloušťka textilie T_m po zvýšení přítlaku.

Při dohledávání závislosti tloušťky na měřitelných vlastnostech textilií, byl nalezen nejvyšší stupeň závislosti na jemnosti nití (viz Obrázek č. 40 Graf závislosti tloušťky textilie na jemnosti nití). Po provedení výpočtu korelace vyšel index (koeficient) korelace $r = 0,938$, zde se tedy jedná o velmi silnou závislost.

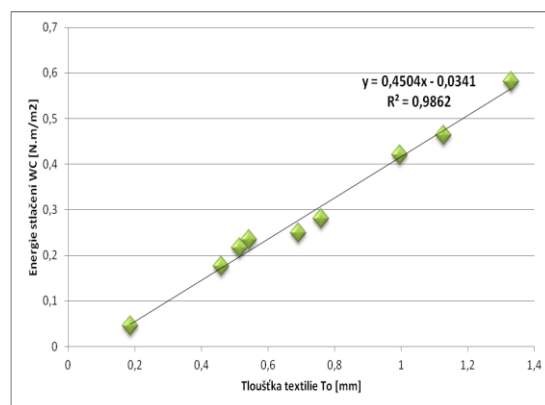
Na dalším obrázku č. 41 je uveden graf porovnání hodnot naměřených u energie stlačení jednotlivých vzorků. Energie stlačení se vypočítá podle vztahu č. 5 uvedeného pod textem. Graf energie stlačení v závislosti na tloušťce textilie je uveden na obrázku č. 42.

$$WC = \int_{T_m}^{T_0} P \cdot dT \quad [\text{N.m/m}^2]$$

Vztah č. 5 Výpočet energie stlačení



Obrázek č. 41 Graf porovnání energie stlačení



Obrázek č. 42 Graf závislosti energie stlačení na tloušťce textilie

Textilie s nejvyšší naměřenou energií stlačení, tedy textilie č. 1, 3 a 6 mají všechny počesaný povrch a lehce zakroucené nitě s vyšší jemností oproti ostatním textiliím, což mohlo mít za příčinu malý odpor vůči působící přitlačné ploše čelisti a tím delší trvání, nežli tlak pod čelistí vzrostl na 4900 N/m². Naopak u textilie č. 4 s hladkým povrchem a nejmenší tloušťkou rostl tlak pod čelistí daleko rychleji a tím nebylo pravděpodobně potřebné vynaložit tak velké množství energie k dosažení změny tlaků. Jako další tedy v tomto případě pravděpodobně ovlivnila energii potřebnou ke stlačení i struktura povrchu.

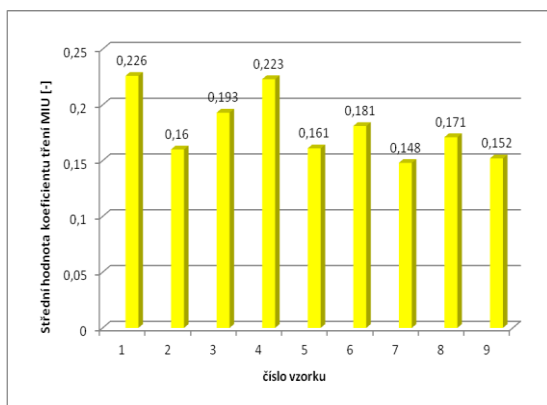
Tloušťka textilie výrazně ovlivnila energii potřebnou ke stlačení. To se také potvrdilo při dohledávání závislostí energie stlačení na měřitelných vlastnostech textilie (viz Obrázek č. 42 Graf závislosti energie stlačení na tloušťce textilie). Po provedení výpočtu korelace vyšel index (koeficient) korelace $r = 0,993$, jedná se tedy opět o velmi silnou závislost. (Další velmi silná závislost energie stlačení byla zjištěna na jemnosti nití textilie, $r = 0,941$)

15.5 Porovnání hodnot při měření povrchových vlastností

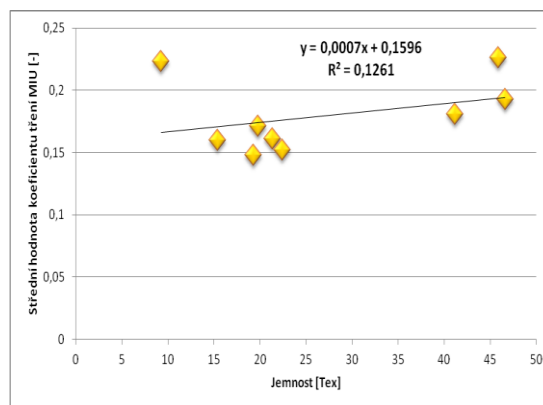
Při měření povrchových vlastností se vyhodnocují data shromážděné při simulaci dotyku prstu s povrchem textilie pomocí dvou snímačů, které zaznamenávají koeficient povrchového tření a geometrickou drsnost. Přesný průběh měření povrchových vlastností a vyhodnocení neměřených hodnot je popsáno v kapitole číslo 8.4. Na obrázku č. 43 je uveden graf porovnání střední hodnoty koeficientu tření - *MIU*, který se vypočítá podle vztahu č. 6 uvedeného pod textem. Graf střední hodnoty koeficientu tření v závislosti na jemnosti nití je uveden na obrázku č. 44.

$$MIU = \frac{1}{L} * \int_0^x \mu * dL \quad [-]$$

Vztah č. 6 Výpočet Střední hodnoty koeficientu tření



Obrázek č. 43 Graf porovnání střední hodnoty koeficientu tření



Obrázek č. 44 Graf závislosti střední hodnoty koeficientu tření na jemnosti nití

Koeficient tření je definován jako veličina, která udává poměr třecí síly a kolmé tlakové síly mezi tělesy při smykovém tření. Tento koeficient ovlivňuje konkrétní povrch obou po sobě se pohybujících těles. V tomto případě je ovlivněn povrchovou strukturou zkoušených textilií, jejich dostavou a vazbou. [19]

Největší koeficient tření prokázal vzorek č. 1, flanel s nízkou dostavou a počesaným povrchem s vlasem, který se s největší pravděpodobností projevil na vysokém koeficientu tření. S minimálním rozdílem byl však naměřen i koeficient tření u vzorku č. 4, saténu s velice hustou dostavou a bez vlasu, ale v atlasové vazbě a multifilovými nitěmi bez zákrutu, kde se právě jednotlivá vlákna mohla ve volnější vazbě při měření hrnout, ohýbat a tím se také projevit na vyšším koeficientu tření.

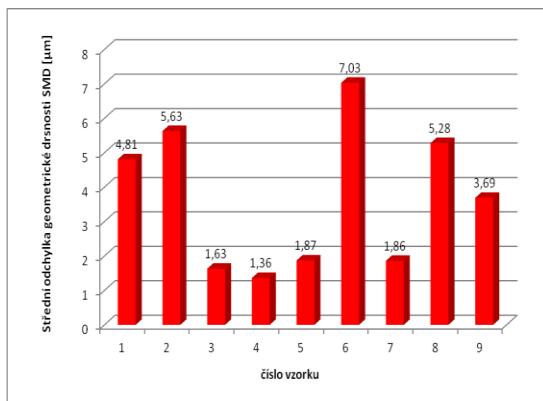
U vzorku č. 7 byl naopak naměřen koeficient tření nejmenší, v tomto případě se jedná o pleteninu s materiálovým složením 65% polyester / 35% bavlna. Na nízkém koeficientu se pravděpodobně podepsala 65% příměs polyesteru.

Při dohledávání závislosti střední hodnoty koeficientu tření na měřitelných vlastnostech textilií, byl nalezen nejvyšší stupeň závislosti na jemnosti nití (viz Obrázek č. 44 Graf závislosti střední hodnoty koeficientu tření na jemnosti nití). Po provedení výpočtu korelace vyšel index (koeficient) korelace $r = 0,355$, zde se tedy jedná o průměrnou závislost.

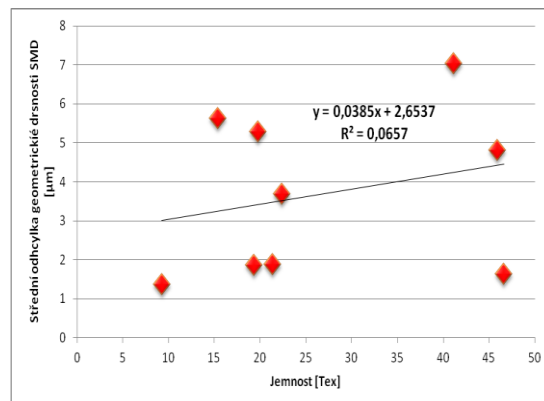
Dále je na obrázku č. 45 graf porovnání střední odchylka geometrické drsnosti u zkoušených textilií. Střední geometrická odchylka - **SMD** se vypočítá podle vztahu č. 7 uvedeného pod textem. Graf závislosti střední hodnoty geometrické drsnosti na jemnosti nití je uveden na obrázku č. 46.

$$SMD = \frac{1}{L} * \int_0^x |T - \bar{T}| dL \quad [\mu m]$$

Vztah č. 7 Výpočet střední hodnoty geometrické drsnosti



Obrázek č. 45 Graf porovnání střední hodnoty geometrické drsnosti.



Obrázek č. 46 Graf závislosti střední hodnoty geometrické drsnosti na jemnosti nití

Drsnost je mikrogeometrie povrchu definovaná jako souhrn nerovností (geometrických odchylek) povrchu s relativně malými vzdálenostmi. Drsnost tedy může ovlivnit vazba, průměr použitých přízí, povrchová struktura textilie, ale i její dostava. [19]

Nejvyšší drsnost byla naměřena u vzorku č. 6. Jedná se o tkaninu v plátňové vazbě s nejmenší dostavou nití o větší jemnosti a lehce (nerovnoměrně) počesaným povrchem a potiskem na lící straně. Společné působení těchto všech vlastností mělo za příčinu větší nerovnosti na povrchu textilie, nežli byly naměřeny u ostatních vzorků. Naopak nejmenší geometrická drsnost povrchu vyšla u textilie č. 4, tkaniny v atlasové vazbě s hustou dostavou a jemnými přízemi bez zákrutu. Nízká geometrická drsnost byla dále naměřena u textilie č. 3. Tato textilie má oproti textili č. 4 malou dostavu a příze o vysoké jemnosti, tedy zcela odlišné vlastnosti. Vzniklé nerovnosti však zakrývá hustý vlas na jejím povrchu vytvořený počesáním.

Při porovnání geometrické drsnosti u pletenin (textilie č. 7 a č. 8) byl zjištěn výrazný rozdíl, jak je patrné z grafu na obrázku č. 45, geometrická drsnost je u textilie č. 7 přibližně 2,8 krát menší nežli u textilie č. 8. To bylo způsobeno rozdílnou hustotou oček u obou pletenin. Textilie č. 8 má hustotu oček menší a proto u ní byla naměřena větší geometrická drsnost.

Při dohledávání závislosti střední hodnoty geometrické drsnosti na měřitelných vlastnostech textilií, byl nalezen nejvyšší stupeň závislosti na jemnosti nití (viz Obrázek č. 46 Graf závislosti střední hodnoty geometrické drsnosti na jemnosti nití). Po provedení výpočtu korelace vyšel index (koeficient) korelace $r = 0,256$, zde se tedy jedná pouze o slabou závislost.

15.6 Celkový omak zjištěný objektivní metodou

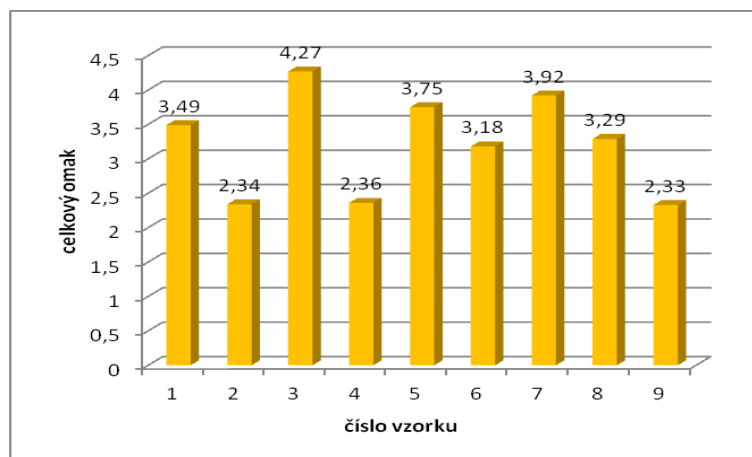
Po provedení jednotlivých měření u potřebných vlastností textilie (které byly zpracovány do předchozích grafů) byla data zpracována v programu KES-CALC, který za pomoci získaných výsledků vyhodnotil celkový omak textilií.

Ještě než mohl být celkový omak vyhodnocen, musela být u každé textilie zjištěna plošná hmotnost. Ta byla naměřena na přístroji *Zweigle reutlingen W600*, který je umístěn a na katedře hodnocení textilií Technické univerzity v Liberci.

Po zadání programem požadované plošné hmotnosti bylo potřeba zvolit z nabídky příslušnou kategorii, podle které byly zkoušené textilie hodnoceny. Každá kategorie má již předem definované průměrné hodnoty, kolem kterých by se měly jednotlivé hodnoty výchozí pohybovat. Nevýhodou v tomto ohledu je, že tyto hodnoty byly vypočítány vědci podle materiálů používaných především v Japonsku a tyto standardy se v mnohých ohledech liší od materiálů, které se používají v Evropě. Kategorie pyžamovin není ve výběru zařazena vůbec a tudíž po zařazení do kategorie podle plošné hmotnosti, například mezi pánské košiloviny vycházeli hodnoty celkového omaku mimo meze určené grafem. Jako kategorie pro hodnocení zkoušených textilií byla tedy zvolena kategorie KN-201-MDY. Kde výsledný omak a jeho primární složky vycházely v příslušných mezích. Pro lepší porovnání nebyla použita při vyhodnocování celkového omaku žádná jiná kategorie.

15.7 Porovnání celkových objektivních omaků

Podle programu a KES-CALC, ve kterém jsou naměřené hodnoty zpracovány je celkový omak textilií hodnocen na stupnici 1-5 (1 - nejhorší, 5 - nejlepší). V grafu na obrázku č. 47 je zobrazeno vzájemné porovnání celkových omaků jednotlivých textilií.



Obrázek č. 47 Graf porovnání celkových omaků textilií

Podle objektivního měření dosáhla nejlepšího omaku textilie č. 3. Počesaná tkanina ze 100% bavlny, s jemně zakroucenými přízemi a jednou z nejmenších dostav, ale poměrně vysokou plošnou hmotností, která bude díky svým vlastnostem působit jako měkka, teplá, hebká a dobře splývavá textilie. Naopak nejhorší omak vyšel u textilie č. 9, také tkaniny ze 100% bavlny, která ale není na rozdíl od předchozí počesaná vůbec, má tuhé, hodně zakroucené příze a je nerovnoměrně potištěna. Podobná hodnota celkového omaku, jakou textilie č. 9 byla vyhodnocena i u textilie č. 2, ta se výrazněji liší pouze menší jemností přízí a nižší plošnou hmotností. Dále také u textilie č. 4, saténu o malé plošné hmotnosti, ale s hustou dostavou a materiálovým složením 60% PL / 40% CO. Tyto textilie budou oproti textili č. 3 působit jako tuhé, prázdné, drsné a chladivé. Další výsledné omaky zkoušených textilií se od sebe nijak výrazně nelišily a pohybovaly se mezi hodnotami 3 - 4.

Porovnání dílčích vlastností jednotlivých textilií (primární omak), které mají vliv na konečné hodnocení celkového omaku, jsou uvedeny v tabulce č. 14.

Textilie	Tuhost	Hladkost	Měkkost	Hebkost	Celkový omak
č.1	3,52	6,18	6,74	4,69	3,49
č.2	3,33	4,06	4,05	2,36	2,34
č.3	4,81	7,11	7,17	4,46	4,27
č.4	3,51	5,27	2,48	2,74	2,36
č.5	5,83	5,88	5,81	2,7	3,75
č.6	4,72	4,89	5,77	3,45	3,18
č.7	4,13	6,66	6,48	4,1	3,92
č.8	3,92	5,55	5,73	4,66	3,29
č.9	5,86	3,03	3,2	0,46	2,33

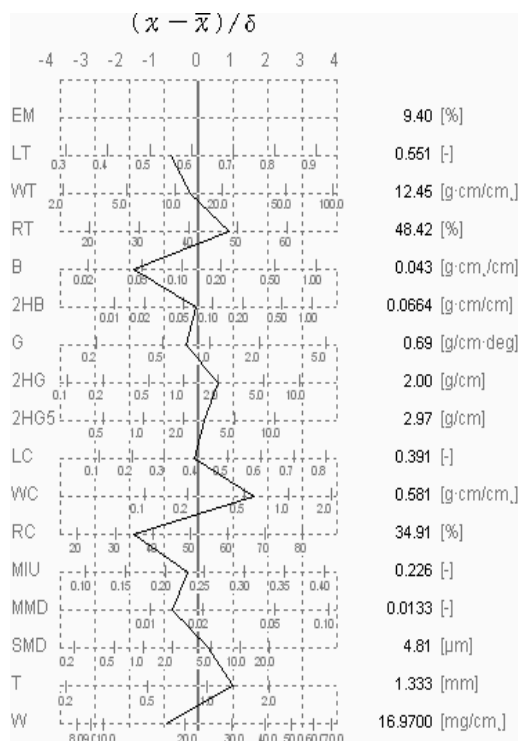
Tabulka č. 14. Porovnání primárního a celkového omaku zkoušených textilií

Vybarvení jednotlivých buněk je voleno tak, aby vždy hodnota, která vyšla pro danou vlastnost nejlépe, byla vybarvena nejvíce a naopak hodnota nejhorší nejméně. Stejný princip byl zvolen i u porovnání hodnot celkových omaků.

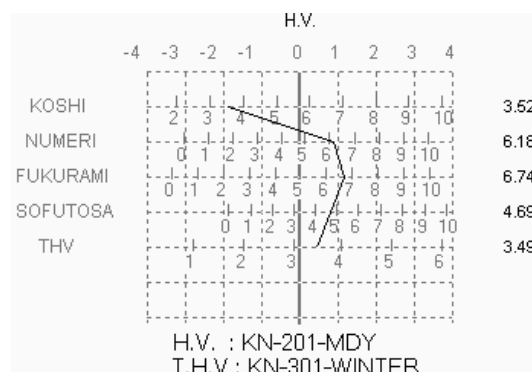
U materiálů pro noční prádlo se z velké části požaduje, aby bylo hladké, měkké, hebké a splývavé, tedy mělo co nejmenší tuhost. Tyto dílčí vlastnosti jsou programem KES-CALC vyhodnocovány podle stupnice 1-10 (1 nejméně se projevující, 10 nejvíce se projevující).

Pomocí těchto hodnot primárního omaku je vypočítán omak celkový, který je hodnocen na stupnici 1-5 (1 nejhorší, 5 nejlepší). Ovšem v programu KES-CALC není obsažena kategorie přímo pro pyžamoviny, tudíž výsledný omak může být lehce zkreslený.

Na následujících obrázcích č. 48 a č. 49 jsou uvedeny grafy vyhodnocení jednotlivých charakteristik, primárního a celkového omaku u textilie č. 1 podle programu KES-CALC. Podrobný popis hadových grafů je uveden v kapitole č 7.1, další hadové grafy hodnocených textilií jsou k nahlédnutí v přílohové části č 3.



Obrázek č. 48 Graf charakteristik pro textili č. 1



Obrázek č. 49 Graf primárního a celkového omaku textilie č. 1

KOSHI – tuhost (pocit tuhosti při ohýbání)

NUMERI – hladkost (smíšené pocity hladkosti, pružnosti a měkkosti)

FUKURAMI – plnost (pocit vyvolaný objemovou strukturou)

SOFUTOSA – hebkost (smíšený pocit jemnosti, hladkosti, poddajnosti)

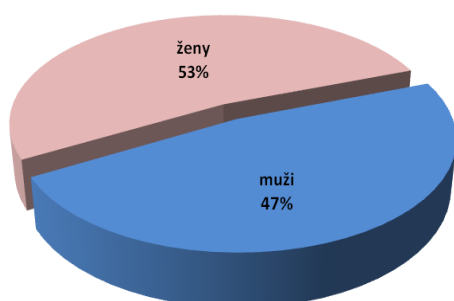
16 Subjektivní hodnocení omaku

V případě subjektivní zkoušky se jedná o hodnocení omaku vybranými respondenty, kteří pomocí dotazníku vyjádřili svůj názor jak na primární složky omaku (tzv. polární páry), tak i na omak celkový. Subjektivní hodnocení omaku je podrobněji popsáno v kapitole č. 5.

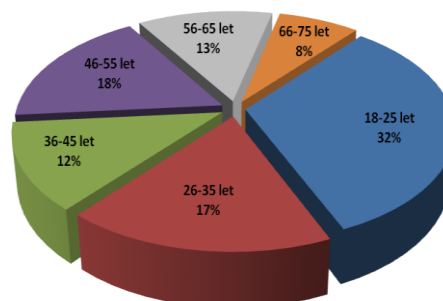
Dotazník byl vypracován na základě interní normy TUL – IN 23 - 301 - 01/01. Byla však použita pouze pětibodová ordinální škála pro hodnocení celkového omaku a celý dotazník byl pak doplněn o další informační otázky. Ukázka dotazníku a vyhodnocení doplňkových otázek je umístěno v příloze č. 4.

Takto zhotovený dotazník byl předložen celkem 40. respondentům, kteří se lišili věkem, pohlavím, ale dále také na příklad i místem bydliště, zaměstnáním atd. Při samotné zkoušce bylo dbáno na to, aby byli respondenti v klidu, nebyli ničím rušeni a byli tedy při hodnocení co nejvíce koncentrováni.

Na obrázcích č. 50 a č. 51 jsou zobrazeny grafy, kolik respondentů, jakého věku a pohlaví se účastnilo vyplnění dotazníku. Zastoupení jednotlivých skupin v celkového počtu respondentů je uvedeno v grafech pomocí procent.



Obrázek č. 50 Graf pohlaví respondentů.



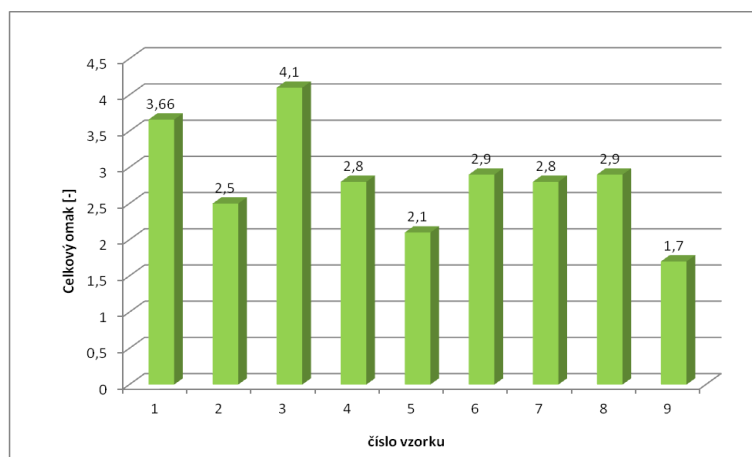
Obrázek č. 51 Graf věku respondentů.

Na následujícím obrázku č. 52 je zobrazen graf vyhodnocení celkového omaku respondenty. Jak již bylo řečeno, nejdříve byly respondenty hodnoceny polární páry a poté celkový omak pomocí ordinální škály o pěti stupních (1 – nejhorší, 5 – nejlepší). Vzorový dotazník je umístěn v přílohové části. Ze všech hodnocení celkového omaku byl podle vztahu č. 8 uvedeného za textem vypočítán medián, jehož hodnota znázorňuje celkový omak každé textilie.

Všechny výpočty pro zkoušené textilie jsou uvedeny v příloze č. 5.

$$X_M = M + 0,5 - (F_M - 0,5) / f_M$$

Vztah č. 8 Výpočet mediánu ordinální škály.



Obrázek č. 52 Graf porovnání celkového omaku textilií podle respondentů

Podle hodnocení respondentů se nejlepším omakem vyznačovala textilie č. 3. Počesaná tkanina ze 100% bavlny, s jemně zakroucenými přízemi a jednou z nejmenších dostav, ale poměrně vysokou plošnou hmotností. Textilie č. 1, která se vyznačuje podle hodnocení také dobrým omakem má takřka stejné vlastnosti, pouze její počesání nebylo tak jemné a to se pravděpodobně projevilo na výsledném rozdílu celkových omaků.

Díky počesání, jemně zakrouceným přízím, nižší dostavě a použitím 100% bavlny byly obě textilie nejčastěji hodnoceny jako teplé, měkké, ohebné a hladké.

Opačný názor na celkový omak měli respondenti u textilie č. 9. Zde se jedná také o tkaninu ze 100% bavlny, která ale není na rozdíl od předchozích počesaná vůbec, má tuhé, hodně zakroucené příze a je nerovnoměrně potištěna. Díky těmto zcela odlišným vlastnostem byla také hodnocena jako studená, tuhá, drsná a tvrdá. Tomu odpovídá i celkové hodnocení omaku.

Ostatní textilie, kromě textilie č. 5, která nebyla u respondentů příliš oblíbená, díky své vysoké tuhosti způsobené velkou dostavou a plošnou hmotností se pohybují kolem průměrných hodnot.

Mediánová hodnota ovšem při porovnávání omaků pomocí subjektivní zkoušky nestačí, v grafu na obrázku č. 52 posloužila pouze ke grafickému zobrazení a porovnání. Pro samotné porovnání subjektivního hodnocení omaku musí být provedeno ještě několik dalších statistických výpočtů a konečné porovnání závisí na intervalu

spolehlivosti mediánu. Pokud se intervaly spolehlivosti překrývají, nepovažují se omaky textilií za statisticky rozdílné.

V tabulce č. 17 je pro lepší přehlednost porovnán celkový počet výběru polárních párů u jednotlivých textilií a celkový omak v závislosti právě na polárních párech.

textilie	tepelné projevy			plnost textilie			tuhost textilie			povrchové vlastnosti			tvrdost textilie			celkový omak
	teplý	neutrální	studený	prázdný	neutrální	plný	tuhý	neutrální	ohýbný	drsný	neutrální	hladký	tvrdý	neutrální	měkký	
č. 1	38	2	0	0	30	10	3	17	20	8	22	10	1	7	32	3,66
č. 2	4	21	15	28	12	0	5	16	19	7	13	20	19	18	13	2,5
č. 3	38	2	0	0	11	29	7	18	15	2	10	28	1	5	34	4,1
č. 4	0	8	32	16	22	2	4	14	22	0	5	35	5	27	8	2,8
č. 5	5	32	3	4	13	23	35	5	0	15	20	5	25	15	0	2,1
č. 6	20	20	0	2	23	15	5	20	15	6	24	10	5	20	15	2,9
č. 7	1	31	8	13	22	5	8	12	20	1	14	25	6	21	12	2,8
č. 8	11	27	2	13	27	0	0	9	31	0	12	28	0	16	24	2,9
č. 9	4	26	10	14	24	2	30	10	0	25	15	0	26	14	0	1,7

Tabulka č. 17. Celkový omak v závislosti na polárních párech.

Při objektivním hodnocení se celkový omak určí podle složek primárního omaku, v případě subjektivní zkoušky mají na celkový omak vliv polární páry. Pro každou textilii jsou však ty to polární páry a primární omak brány jinak, podle jejího účelu. Například u pyžam budeme požadovat malou tuhost, naopak u denimových kalhot tomu bude naopak.

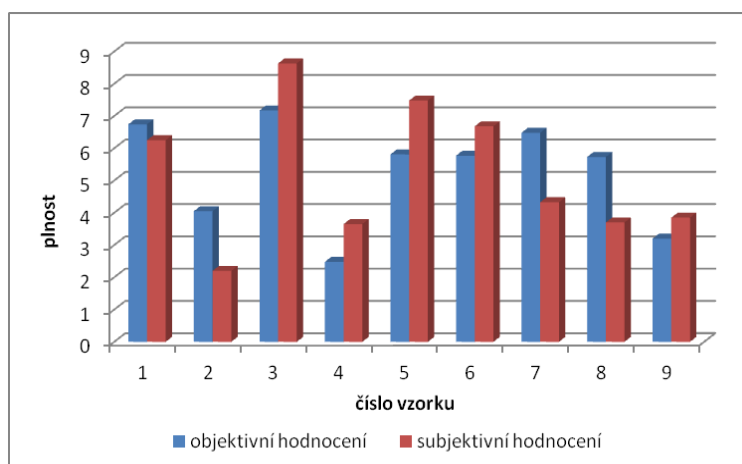
Tabulka č. 17 slouží k přehledu toho, jak se jednotlivé polární páry podepsaly na vyhodnocení celkového omaku. Textilie s nejlepším omakem byly často voleny jako teplé, měkké nebo hladké. Textilie, které byly naopak označovány jako tvrdé, tuhé a drsné byly vyhodnoceny, co se omaku týče, jako nejhorší.

17 Porovnání výsledků subjektivního a objektivního hodnocení

Při hodnocení omaku byly mezi primárními složkami objektivního hodnocení a polárními páry hodnocenými respondenty hodnoceny stejné vlastnosti textilie. Při hodnocení povrchových vlastností hladkost, při hodnocení objemových vlastností plnost a jako třetí tuhost. V následujících obrázcích č. 53 - č. 55 jsou graficky porovnány a seřazeny naměřené hodnoty jednotlivých vlastností u každé z textilií.

Při objektovním hodnocení systémem KES-CALC byly primární hodnoty omaku automaticky ohodnoceny podle stupnice 1-10. Při subjektivním hodnocení však taková stupnice není k dispozici, proto byla pro lepší grafické porovnání za jednotlivé hodnoty dosazena čísla (př.: drsný-1, neutrální-5, hladký-10) a podle četnosti výběru polárních párů byl dopočítán aritmetický průměr, který posloužil k porovnání hodnot.

17.1 Porovnání plnosti textilií

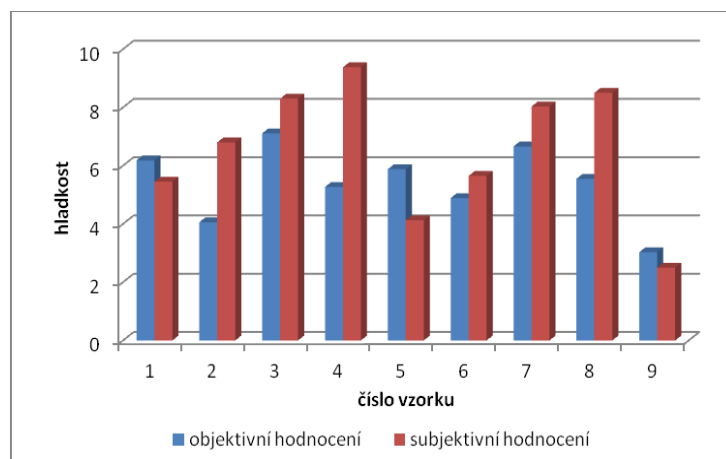


Obrázek č. 53 Graf porovnání subjektivního a objektivního hodnocení plnosti

Na obrázku č. 53 je graficky zobrazeno porovnání hodnocení plnosti jednotlivých textilií. Podle obou metod byla jako nejplnější vyhodnocena textilie č. 3. Jedná se o počesanou tkaninu o vyšší plošné hmotnosti a tloušťce z lehce zakroucených přízí s vyšší jemnosti. Jako nejprázdnější textilie byla podle subjektivní metody vyhodnocena textilie č. 2, tkanina o malé plošné hmotnosti a tloušťce z více zakroucených přízí malé jemnosti, podle metody subjektivní poté textile č. 4, tkanina podobných vlastností jako č. 2, ale tkaná z multifilových nití bez zákrutu.

Při dohledávání závislostí plnosti na vlastnostech textilie vyšly u subjektivního i objektivního hodnocení nejvyšší závislosti na plošné hmotnosti textilií a jemnosti použitých nití. Ve všech případech vyšel vypočítaný korelační koeficient v rozmezí $r = 0,7 - 0,9$ a jednalo se tedy o silné závislosti.

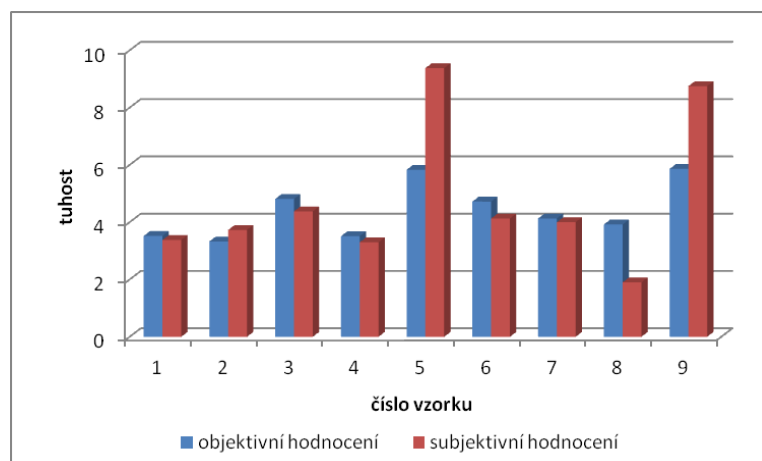
17.2 Porovnání hladkosti textilií



Obrázek č. 54 Graf porovnání subjektivního a objektivního hodnocení hladkosti

Na obrázku č. 54 je graficky zobrazeno porovnání hodnocení hladkosti jednotlivých textilií. Podle objektivní metody byla jako nejhladší textilie vyhodnocena textilie č. 3. Jedná se o počesanou tkaninu o malé dostavě z lehce zakroucených přízí s vysokou jemností. Podle metody subjektivní poté textilie č. 4, tkanina s vysokou dostavou z multifilových přízí bez zákrutu o malé jemnosti. Jako textilie nedrsnější byla podle obou metod vyhodnocena textilie č. 9, tkanina ze 100% bavlny s nerovnoměrným potiskem. V případě hladkosti nebyla nalezena žádná výraznější závislost na měřitelných vlastnostech textilie.

17.3 Porovnání tuhosti textilií



Obrázek č. 55 Graf porovnání subjektivního a objektivního hodnocení tuhosti

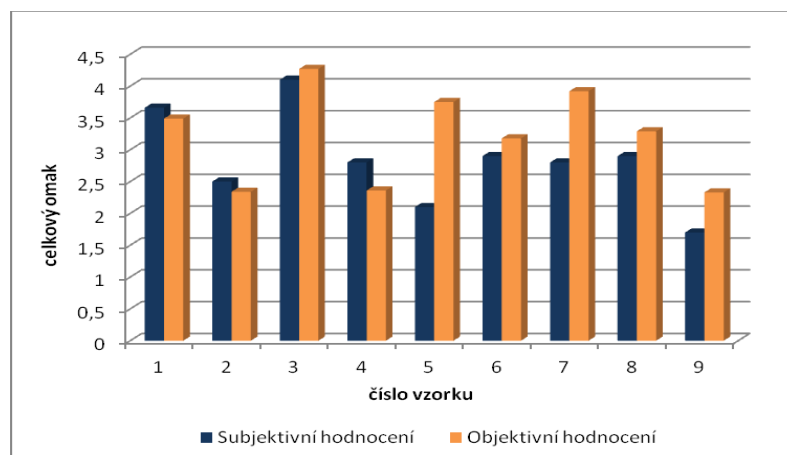
Na obrázku č. 55 je graficky zobrazeno porovnání hodnocení tuhosti jednotlivých textilií. Jako textilie s nejvyšší tuhostí byly podle obou metod vyhodnoceny textilie č. 5

a textilie č. 9, které se lišily minimálně. Textilie č. 5 se vyznačuje vysokou plošnou hmotností a dostavou, textilie č. 9 je naopak oproti textili č. 5 tkána z přízí o vyšší jemnosti a je nerovnoměrně potištěna. Jako textilie s nejmenší tuhostí byla podle subjektivní metody vyhodnocena textilie č. 8, pletenina ze 100% bavlny. Podle metody objektivní poté textilie č. 2, tkanina o malé plošné hmotnosti a malé jemnosti nití.

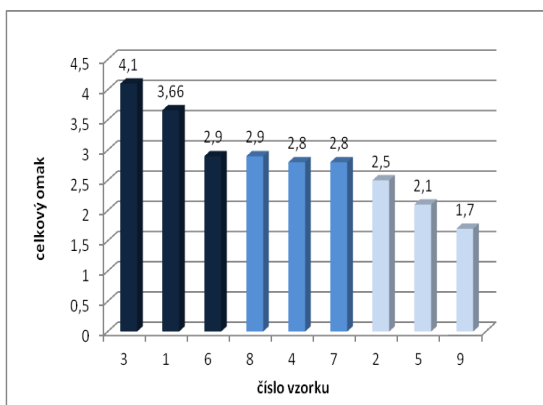
Při hodnocení plnosti došlo k nejmenším rozdílům u jednotlivých textilií. Oproti hodnocení plnosti a hladkosti se hodnoty obou metod ve většině případů značně podobaly, to je patrné i z grafu na obrázku č. 58. Tento jev by mohlo mít za příčinu to, že na rozdíl od hodnocení tuhosti je při hodnocení plnosti a hladkosti zapotřebí daleko citlivější smyslové vnímání. Zde tedy budou měřicí přístroje schopny daleko přesnějšího a detailnějšího naměření potřebných veličin, nežli zaznamená respondent. Při hledání závislostí bylo zjištěno, že v tomto případě, při objektivním hodnocení byla tuhost nejvíce závislá na plošné hmotnosti, při subjektivním hodnocení poté na dostavě textilií. V obou případech vyšel korelační koeficient v rozmezí $r = 0,3 - 0,7$ a jednalo se tedy o průměrnou závislost.

17.4 Porovnání celkového omaku textilií

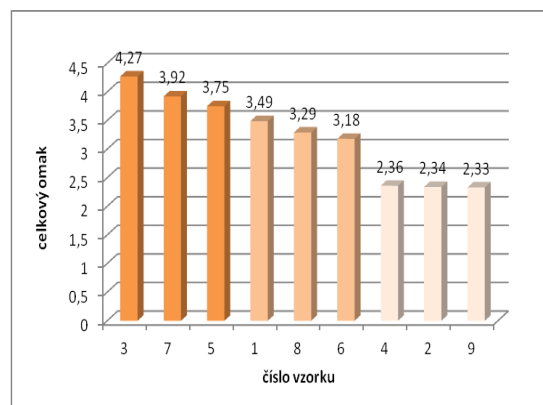
Celkový omak objektivní metody byl vyhodnocen pomocí programu KES-CALC, subjektivní metodou byl vyhodnocen pomocí příslušných výpočtů. Ze získaných výsledků byl vytvořen graf na obrázku č. 56, kde jsou porovnány celkové omaky textilií. Dále jsou na obrázku č. 57 a č. 58 zobrazeny grafy, ve kterých jsou seřazeny omaky objektivní a subjektivní metody od nejlepších po nejhorší.



Obrázek č. 56 Graf porovnání celkových omaků subjektivní a objektivní zkoušky



Obrázek č. 57 Graf seřazení omaků podle subjektivní zkoušky



Obrázek č. 58 Graf seřazení omaků podle objektivní zkoušky

U materiálů pro noční prádlo se z velké části požaduje, aby bylo hladké, měkké, hebké a splývavé, tedy mělo co nejmenší tuhost. Takovéto materiály budou mít lepší i celkový vyhodnocený omak, protože budou vyvolávat příjemné pocity. Opačně tomu bude v případě textilií tuhých, drsných, chladných a tvrdých, kde bude hodnocen omak jako nevyhovující.

Po porovnání získaných a vypočtených hodnot celkových omaků obou provedených zkoušek je v grafu na obrázku č. 59 možné pozorovat, že až na výjimky vyšly hodnoty celkových omaků u objektivní i subjektivní metody srovnatelné. V šesti případech z devíti byl u zkoušených textilií vyhodnocen lepší celkový omak objektivní metodou.

Nejvyšší rozdíl v porovnání celkových omaků vyšel u textilie č. 5, kde činil 78,6 % a lepší omak byl vyhodnocen podle objektivní metody. Podobný případ nastal i v případě textilie č. 7, kde rozdíl při hodnocení činil 40% a lepší omak byl opět vyhodnocen objektivní metodou.

Rozdíly mezi vyhodnocenými omaky obou metody mohly být způsobeny tím, že respondenti přesně vědí, k jakému účelu by měly hodnocené textilie sloužit, tak se na ně také dívají a dokážou vyhodnotit, jak by se sami v nočním prádle z těchto materiálů cítili, zatím co měřicí přístroje tuto možnost nemají.

Při hodnocení objektivní metodou dosáhneme zajisté daleko přesnějších výsledků, jelikož nejsou ovlivněny vnějšími a jinými vlivy jako u metody subjektivní. Naopak nevýhodou, se mi u této metody jeví to, že při hodnocení v programu KES-CALC musí být zvolena kategorie z určené nabídky. V tomto případě se mezi možnostmi výběru nenachází kategorie přímo pro noční prádlo a některé dílčí vlastnosti celkových omaků

mohou být tedy i přes přesnější naměření ve výsledku vyhodnoceny jako vhodné pro danou kategorii, zatím co pro noční prádlo tomu tak není. Jako příklad může posloužit textilie č. 5, jejíž omak byl podle respondentů vyhodnocen jako podprůměrný (v hodnocení druhý nejhorší), ale podle metody objektivní byl vyhodnocen naopak jako nadprůměrný (v hodnocení třetí nejlepší). Takže zatím co by bylo podle objektivního hodnocení noční prádlo zhotovené z materiálu č. 5 „hit na trhu“ u zákazníků by již takový úspěch nemělo.

Při pohledu na grafy v obrázcích č. 60 a č. 61, kde jsou seřazeny omaky obou metod od nejlepšího po nejhorší je vidět, že hodnocení se přesně shodla ve dvou případech - pro nejlepší a nejhorší omak byly vyhodnoceny stejné textilie. Další textilie (č. 8 a č. 2) se objevili alespoň ve stejných kategoriích, které jsou v grafech na obrázcích č. 60 a č. 61 rozděleny podle barevného odstínu.

I přes to, že má zajisté objektivní metoda řadu výhod a při hodnocení došlo k několika shodám, se mi z výše uvedených důvodů jeví konkrétně pro hodnocení nočního prádla jako lepší možnost metoda subjektivní.

Podle metody subjektivní vyšly nejlépe materiály č. 3, č. 1 a č. 6. Ve všech třech případech se jednalo o různě počesané tkaniny s nízkou dostavou ze 100% bavlněných přízí s lehčím zákrutem a vysokou jemností. Takovéto textilie se budou projevovat jako teplé, měkké, hladké a poddajné, což jsou vlastnosti, které by pyžamoviny mít měly. Naopak nejhůře vyšly materiály č. 2, č. 5 a č. 9, tyto materiály se vyznačovaly více zakroucenými přízemi a vyšší dostavou nežli výše zmíněné textilie. Při hodnocení dílčích vlastností byly označovány jako tuhé, chladné drsné nebo tvrdé – pro ložní prádlo tedy vlastnosti nežádoucí.

Závěr

Bakalářská práce byla zaměřena na hodnocení senzorického komfortu nočního prádla. Senzorický komfort byl hodnocen dvěma metodami, metodou subjektivní pomocí respondentů a metodou objektivní pomocí přístrojů KES-FB. Cílem práce bylo zjistit možné výhody a nevýhody použitých metod, dále obě metody a jejich výsledné hodnocení porovnat mezi sebou. Na základě tohoto porovnání určit, která z použitých metod je přímo pro hodnocení senzorického komfortu u noční prádlo vhodnější.

V teoretické části je obecně popsán senzorický komfort, jeho základní složky a jejich hodnocení pomocí příslušných přístrojů. Dále je zde přiblíženo subjektivní a objektivní hodnocení omaku, příprava a průběh obou zkoušek, vztahy potřebné k jejich vyhodnocení, v případě metody objektivní je objasněn základní princip přístrojů KES-FB. Závěr teoretické části je zaměřen na košiloviny a pyžamoviny, materiály, které se pro jejich výrobu používají, sortiment výrobců.

V experimentální části byl realizován navržený experiment, kde byl objektivně hodnocen omak textilií pomocí systému KES-FB a naměřené hodnoty vyhodnoceny pomocí programu KES-CALC. V případě subjektivního hodnocení, byl prostřednictvím dotazníku získán názor 40 respondentů, který byl vyhodnocen pomocí příslušných statistických výpočtů.

U zkoušených textilií bylo provedeno pomocí statistické regrese určení závislosti mezi naměřenými hodnotami a vlastnostmi textilií. Dále byly naměřené hodnoty porovnány mezi sebou pro každou metodu samostatně a také mezi použitými metodami zároveň. Mezi oběma metodami byly porovnány jak hodnoty dílčí, tak hodnoty celkové.

V případě porovnání celkových omaků, došlo pouze ke dvěma přesně shodným výsledkům, dále se některé textilií objevili alespoň ve stejných kategoriích (nadprůměrná, podprůměrná, nadprůměrná). Subjektivní i objektivní metodou byl nejlepší i nejhorší omak vyhodnocen u stejných textilií i přes fakt, že v programu KES-CALC není kategorie určená pro noční prádlo. Celkové omaky ostatních textilií se od sebe ovšem lišily. Ke shodám docházelo méně i u dílčích hodnot, jelikož jsou založeny na citlivém smyslovém vnímání.

Co se týče obecného porovnání subjektivní a objektivní metody, jde o velice obtížný úkol, jelikož zejména při subjektivním hodnocení může být výsledek ovlivněn hned několika vnějšími vlivy a i sami respondenti vnímají kontakt s textilií každý jinak. Naopak systém KES-FB hodnotí racionálně a velice přesně.

Jako nevýhoda objektivní metody se mi jevila nutnost výběru z omezeného počtu jednotlivých kategorií podle japonských standardů, ve kterých je omak vyhodnocován. Tím je poté i přes mnohem přesnější vyhodnocení dílčích vlastností (nežli metodou subjektivní) celkový omak zkreslen a od hodnocení respondentů se liší. Tudíž bych v tomto případě při hodnocení nočního prádla přikládal větší váhu celkovému omaku zjištěnému metodou subjektivní.

Možné řešení tohoto problému by bylo rozšíření výběru určených kategorií a jejich aktualizace podle místa použití a tamních standardů.

Zdroje

- [1] A.S.W Wong, Y. Li, and K.W YEUNG, Statistical simulation of psychological perception of clothing sensory comfort, The Journal of the Textile Institute, Part 1, No. 1, 108-112
- [2] Journal of Consumer Studies & Home Economics [online]. 1994, roč. 8, č. 4 [cit. 19. prosince 2011]. Dostupné na WWW: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1470-6431.1984.tb00434.x/abstract>.
- [3] RŮŽIČKOVÁ, D.: Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů. : TUL, 2003
- [4] SODOMKA, L. Struktura, vlastnosti, diagnostika a nové technologie oddělování, spojování a pojení textilií, TU v Liberci, 2002
- [5] KEWABATA, S. The Standardisation and Analysis of Hand Evaluation, Osaka: Science and Technology Center, 1980
- [6] HES L. - SLUKA, P. Úvod do komfortu textilií, Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2005
- [7] STALER K., Subjective textil testing, The Journal of the Textile Institute, 1997, Part 1, No. 2, 79-83
- [8] Ing. STANĚK J, CSc. Nauka o textilních materiálech, Díl I, Část 4., Vlastnosti délkových a plošných textilií, Liberec, 1988
- [9] BAJZÍK, V. Hodnocení omaku textilií. Liberec, 2009. Disertační práce Textilní fakulty Technické univerzity v Liberci
- [10] BZÍK, V. Omak tkanin - metoda subjektivní. Interní norma č. 23-301-01/01. Výzkumné centrum Textil, Sekce B, Liberec 2002.
- [11] KESKATOTECH CO., LTD Texture Measurement. c2007 [2. března 2012] Dostupné na WWW: <http://english.keskato.co.jp/measuring/>.
- [12] Omak plošných textilií, [cit. 12. prosince 2011]. Dostupné na WWW: http://www.kod.tul.cz/predmety/STE/dalsi_podklady/STE-06-KES_omak.pdf
- [13] STOIANOVA M. Bakalářská práce: Vliv vybraných konstrukčních parametrů na smykovou tuhost tkaniny, Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2011
- [14] JÁGROVÁ, L. Bakalářská práce: Klamné informace o komfortu textilií při marketingu, Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2009

- [15] HODNOCENÍ OMAKU TEXTILIÍ, [cit. 23. ledna 2012]. Dostupné na WWW:
<[http://centrum.tul.cz/centrum/centrum/1Projektovani/1.1_zaverecne_zpravy/\[1.1.19\].pdf](http://centrum.tul.cz/centrum/centrum/1Projektovani/1.1_zaverecne_zpravy/[1.1.19].pdf)>
- [16] ČERNÝ, J.: Klasifikace vlastností textilií. Subjektivní a objektivní metody hodnocení plošných textilií. Liberec: Dům techniky ČSVTS Ústí nad Labem, 1986.
- [17] Journal of Materials Processing Technology [online]. 2006, roč. 4, č. 8 [cit. 19. prosince 2011]. Dostupné na WWW:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924013606000318>>
- [18] KESKATOTECH CO., LTD, Product guide [online].c2007 [cit. 15. ledna 2012]
Dostupné na WWW: < <http://english.keskato.co.jp/products/>>.
- [19] Ing. KOLČAVOVÁ SIRKOVÁ B., Ph.D., Systém projektování textilních struktur: Tvorba systému projektování „příze – tkanina“, Výzkumné centrum Textil LN00B090, 2004
- [20] PAŘILOVÁ H. Textilní zbožíznalství: tkaniny: učební texty pro bakalářská studia, TU v Liberci, 1997

Výpočet průměrné hodnoty plošné hmotnosti textilie

Textilie	Měření č. 1 [g/m ²]	Měření č. 2 [g/m ²]	Měření č. 3 [g/m ²]	Průměrná hodnota [g/m ²]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka
č. 1	170	168	171	169,7	0,735	1,247
č. 2	91	95	94	93,3	1,822	1,700
č. 3	158	161	159	159,3	0,783	1,247
č. 4	81	79	81	80,3	1,174	0,943
č. 5	190	190	188	189,3	0,498	0,943
č. 6	135	136	132	134,3	1,266	1,700
č. 7	111	110	113	111,3	1,121	1,247
č. 8	150	153	151	151,3	0,824	1,247
č. 9	131	132	128	130,3	1,304	1,700

Tabulka č. 15. Výpočet průměrné hodnoty plošné hmotnosti textilií

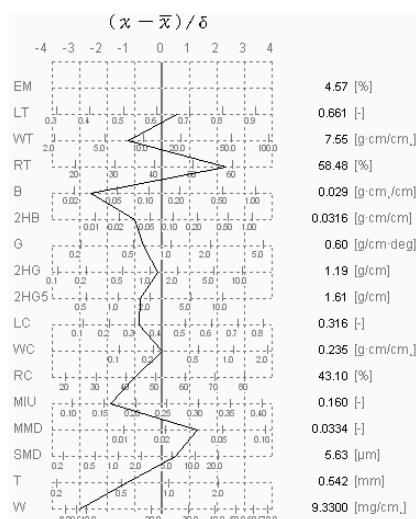
Výpočet průměrné hodnoty hmotnosti jednoho metru nití

Textilie	Vážení č. 1 [g]	Vážení č. 2 [g]	Vážení č. 3 [g]	Průměrná hodnota [g]	Variační koeficient [%]	Směrodatná odchylka
č. 1	osnova	0,0283	0,0290	0,0288	1,026	0,000294
	útek	0,0631	0,0629	0,0634	0,326	0,000205
č. 2	osnova	0,0156	0,0154	0,0151	1,334	0,000205
	útek	0,0151	0,0157	0,0154	1,591	0,000245
č. 3	osnova	0,0227	0,0235	0,0237	1,854	0,000432
	útek	0,0700	0,0695	0,0702	0,421	0,000294
č. 4	osnova	0,0092	0,0090	0,0089	1,371	0,000125
	útek	0,0094	0,0095	0,0094	0,501	0,000047
č. 5	osnova	0,0164	0,0159	0,0162	1,268	0,000205
	útek	0,0266	0,0266	0,0262	0,712	0,000189
č. 6	osnova	0,0268	0,0274	0,0269	0,972	0,000262
	útek	0,0559	0,0548	0,0552	0,822	0,000455
č. 7		0,0193	0,0196	0,0192	0,881	0,000170
č. 8		0,0198	0,0195	0,0201	1,237	0,000245
č. 9	osnova	0,0226	0,0224	0,0222	0,729	0,000163
	útek	0,0222	0,0225	0,0226	0,759	0,000170

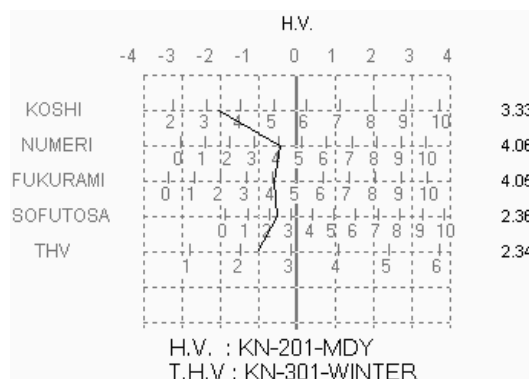
Tabulka č. 16 Výpočet průměrné hodnoty hmotnosti nití textilií

Příloha č. 3

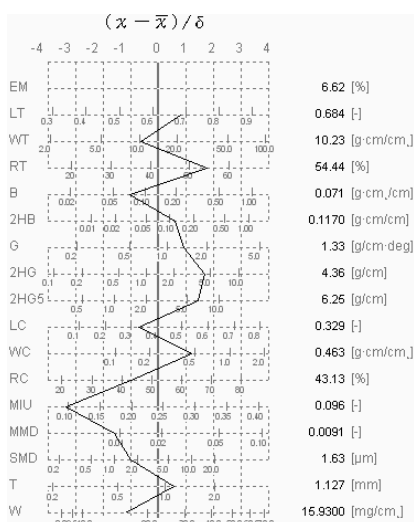
Hadovégrafy z programu KES-CAL



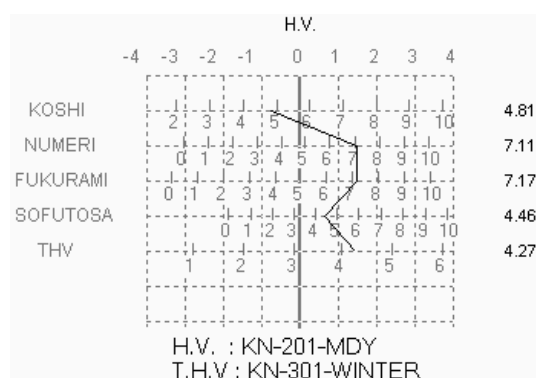
Obrázek č. 59 Graf charakteristik pro textili č. 2



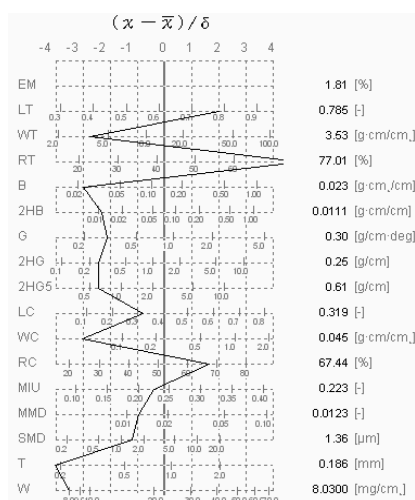
Obrázek č. 60 Graf primárního a celkového omaku textilie č. 2



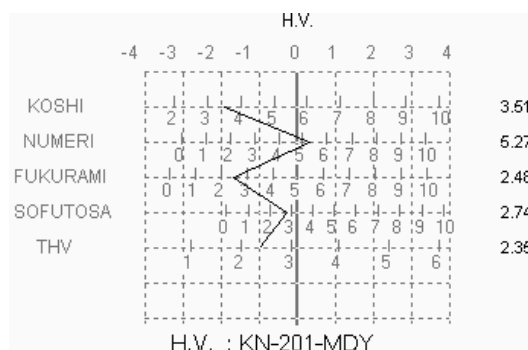
Obrázek č. 61 Graf charakteristik pro textili č. 3



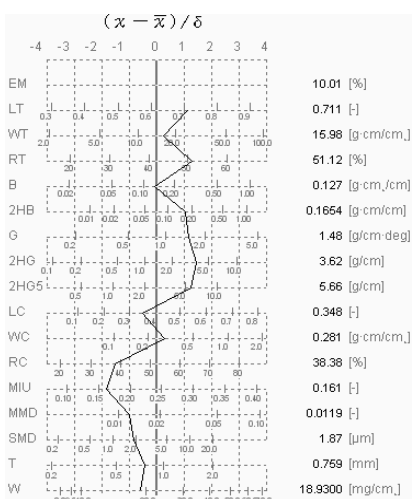
Obrázek č. 62 Graf primárního a celkového omaku textilie č. 3



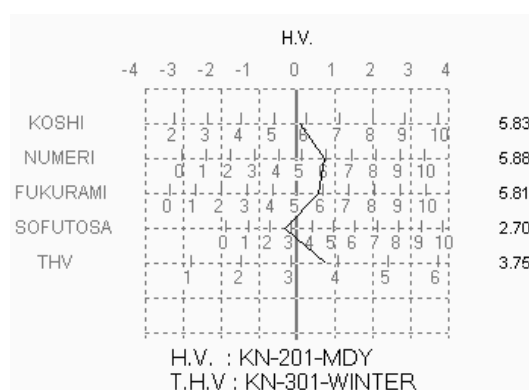
Obrázek č. 63 Graf charakteristik pro textili č. 4



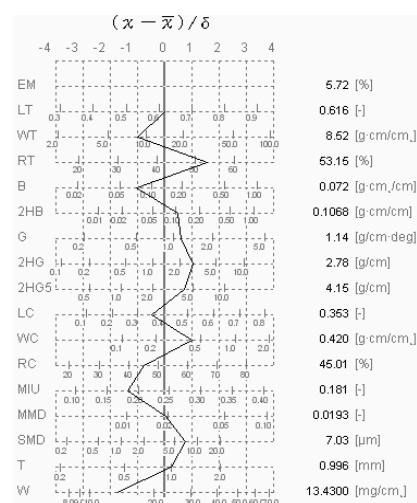
Obrázek č. 64 Graf primárního a celkového omaku textilie č. 4



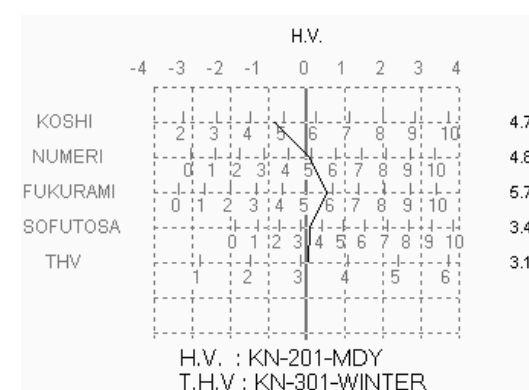
Obrázek č. 65 Graf charakteristik pro textili č. 5



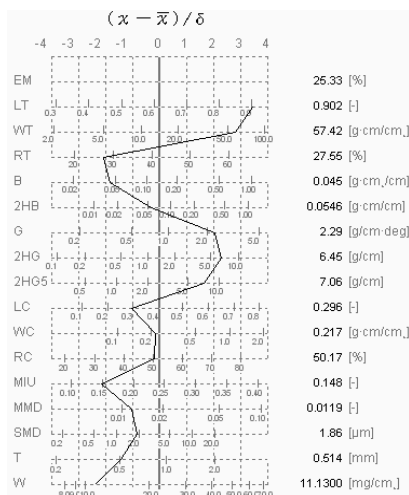
Obrázek č. 66 Graf primárního a celkového omaku textilie č. 5



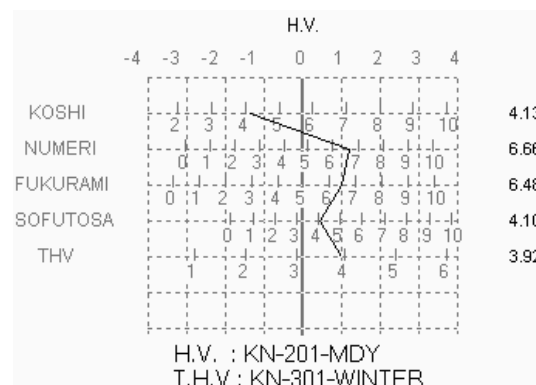
Obrázek č. 67 Graf charakteristik pro textili č. 6



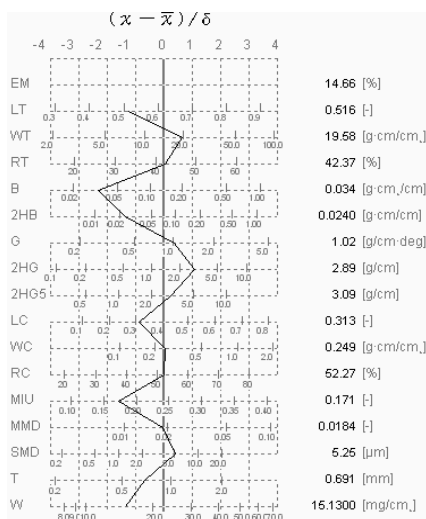
Obrázek č. 68 Graf primárního a celkového omaku textilie č. 6



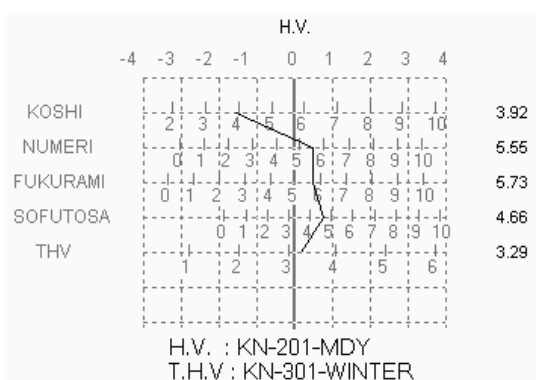
Obrázek č. 69 Graf charakteristik pro textili č. 7



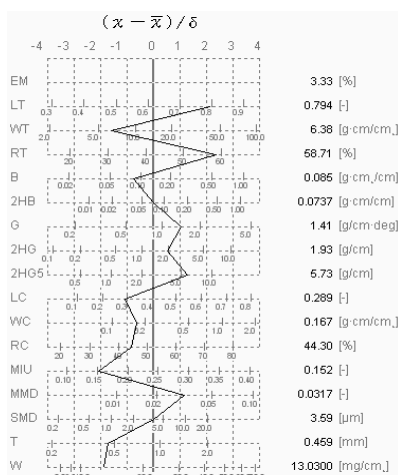
Obrázek č. 70 Graf primárního a celkového omaku textilie č.7



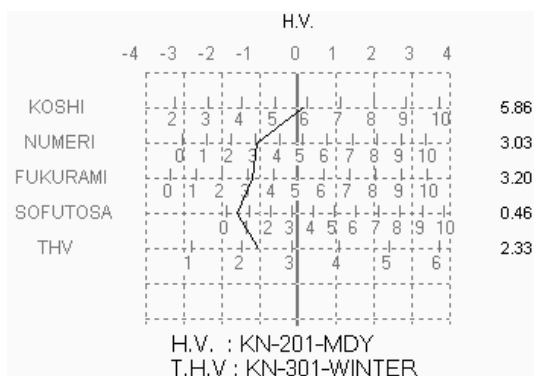
Obrázek č. 71 Graf charakteristik pro textili č. 8



Obrázek č. 72 Graf primárního a celkového omaku textilie č.8



Obrázek č. 73 Graf charakteristik pro textili č. 9



Obrázek č. 74 Graf primárního a celkového omaku textilie č.8

Příloha č. 4

Dotazník

Pro každou z textilií byly hodnoceny nejdříve polární páry a poté na stupnici 1-5 celkový omak.

<input type="checkbox"/>	prázdný	<input type="checkbox"/>	neutrální	<input type="checkbox"/>	plný
<input type="checkbox"/>	tuhý	<input type="checkbox"/>	neutrální	<input type="checkbox"/>	ohebný
<input type="checkbox"/>	drsňý	<input type="checkbox"/>	neutrální	<input type="checkbox"/>	hladký
<input type="checkbox"/>	tvrdý	<input type="checkbox"/>	neutrální	<input type="checkbox"/>	měkký

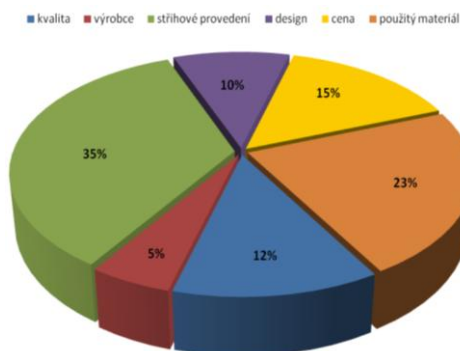
stupeň	popis	X
1	nevyhovující	
2	podprůměrný	
3	průměrný	
4	nadprůměrný	
5	vynikající	

Doplňující otázky z dotazníku a jejich vyhodnocení

Po otázkách, které měly za úkol zjistit názor respondentů na celkový omak zkoušených

textilií, byl dotazník doplněn o další otázky, které byly zaměřeny na to, co respondenti jako spotřebitelé u nočního prádla upřednostňují a podle čeho si jej vybírají.

Otázka č. 1: Co je pro Vás při výběru nočního prádla důležité?



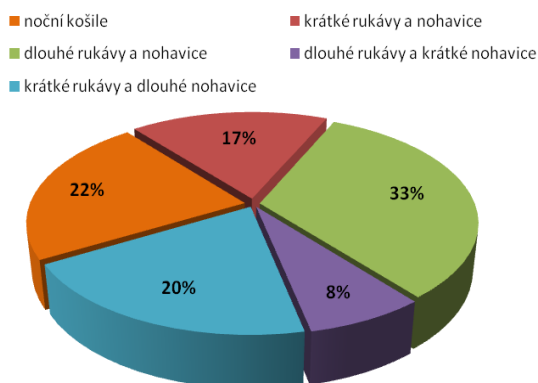
Obrázek č. 75 Graf procentuální vyhodnocení otázky č. 1.

Při odpovídání na tuto otázku bylo na výběr z pěti možností. Největší část respondentů (35%) si své noční prádlo vybírá podle střihového provedení, které jim vyhovuje.

Další častou odpovědí (28%) bylo, že při výběru rozhoduje materiálové složení nočního prádla.

Podíl jednotlivých odpovědí je zobrazen v grafu č. 37.

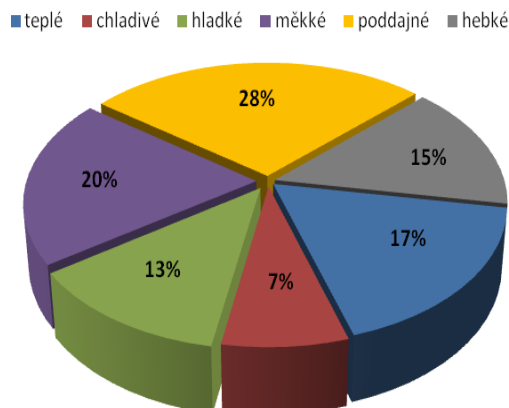
Otázka č. 2: Jakému střihovému provedení dáváte přednost?



Obrázek č. 76 Graf procentuální vyhodnocení otázky č. 2.

Jedna třetina (33%) dotázaných, by si v této otázce z uvedených možností vybrala noční prádlo s dlouhými rukávy i nohavicemi. Toto střihové provedení je oblíbeno u mužů i žen. Přibližně stejné množství dotázaných by zvolilo noční košili (22%) nebo kombinaci krátkých rukávů a dlouhých nohavic (20%).

Otázka č. 3: Jaké by podle Vás mělo noční prádlo být? (s ohledem na vlastnosti)

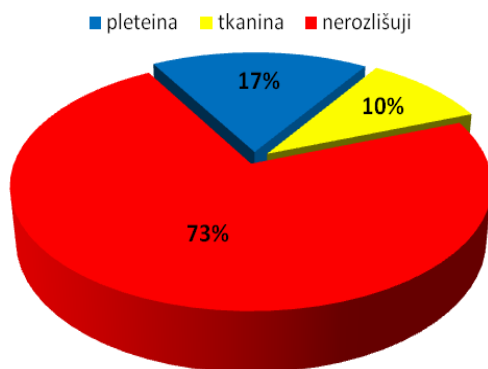


Obrázek č. 77 Graf procentuální vyhodnocení otázky č. 3.

Při vyhodnocování této otázky se ukázalo, že většina respondentů (28%) by zvolila poddajné (ohebné) noční prádlo.

Značná část poté klade důraz na to, aby bylo prádlo měkké (20%) nebo teplé (17%). Otázka obsahovala možnosti jako tuhý, tvrdý, drsný, žádnou z těchto možností nikdo nezvolil.

Otázka č. 4: Jaké konstrukci textilie dáváte přednost?

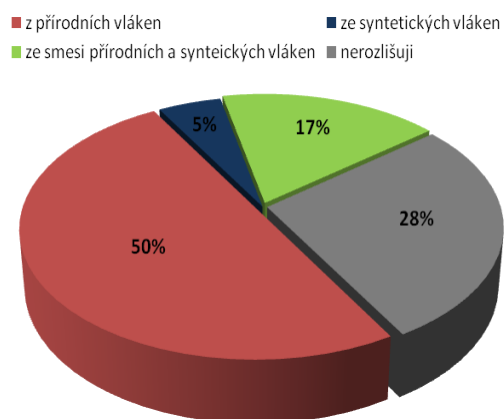


Obrázek č. 78 Graf procentuální vyhodnocení otázky č. 4.

Na otázku jaké konstrukci textilie by dali respondenti přednost, odpověděla drtivá většina (73%), že tento faktor pro ně není při výběru nočního vůbec důležitý a tudíž ho nerozlišuje.

Z dalších dvou možností byla větším počtem (17%) zvolena pletenina, zbylých 10% by si vybralo noční prádlo vyrobené z tkaniny.

Otázka č. 5: Jakému materiálovému složení dáváte přednost?



Obrázek č. 80 Graf procentuální vyhodnocení otázky č. 5.

V poslední doplňující otázce dotazníku měli respondenti zvolit, jakému materiálovému složení dávají přednost.

Většina, přesně polovina dotázaných odpověděla, že dávají přírodním vláknům, která jsou na omak příjemnější a navíc i ekologická.

Druhá, nejvíce zastoupená odpověď (28%) byla, že materiálové složení nerozlišují.

Statistické výpočty pro subjektivní hodnocení omaku

Podle následujících vztahů byla vypočítána relativní četnost f_i a kumulativní relativní četnost F_i . Pomocí kterých byly vypočítány další hodnoty uvedené v tabulce č.

$$f_i = n_i / n$$

$$F_j = \sum_{i=1}^j f_i$$

Vztah č. 9 Výpočet relativní četnosti

Vztah č. 10 Výpočet kumulativní relativní četnosti

n_i - počet zařazení subjektivního omaku textilie do i -té kategorie

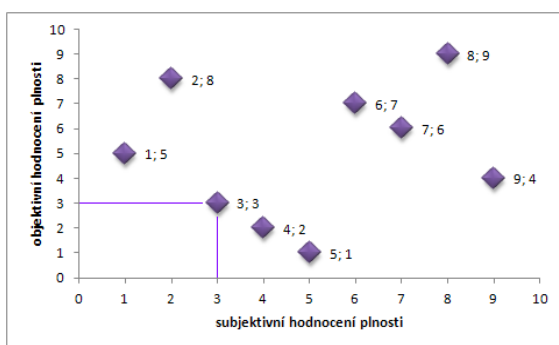
n - celkový počet hodnocení

textilie	počet respondentů	aritmetický průměr	mediánová kategorie	medián ordinální škály	kategorie - D	kategorie - H	dolní IS mediánu	horní IS mediánu
Č. 1	40	3,55	4	3,66	3	4	3,25	3,97
Č. 2		2,43	2	2,5	2	3	2,13	2,97
Č. 3		4,05	5	4,1	4	5	3,71	4,57
Č. 4		2,73	3	2,8	3	3	2,55	3,1
Č. 5		2,03	2	2,1	2	2	1,76	2,4
Č. 6		2,9	3	2,9	3	3	2,67	3,2
Č. 7		2,9	3	2,8	2	3	2,5	3,2
Č. 8		2,8	3	2,9	2	3	2,5	3,4
Č. 9		1,87	1	1,7	1	2	1,3	2,3

Tabulka č. 18 Vypočítané hodnoty pro subjektivní hodnocení omaku

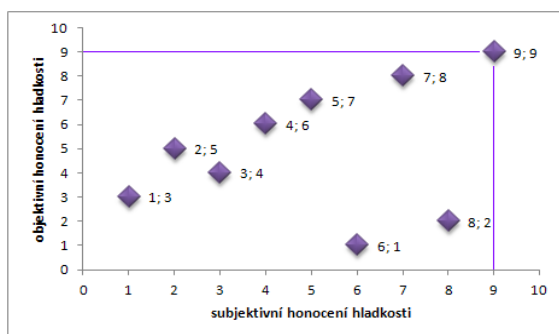
Shody při hodnocení dílčích vlastností subjektivní a objektivní metodou

Následující grafy na obrázcích č. 81, č. 82 a č. 83 mají za úkol ukázat, k jakým shodám došlo při seřazení hodnocení jednotlivých vlastností textilií podle subjektivní a objektivní metody.



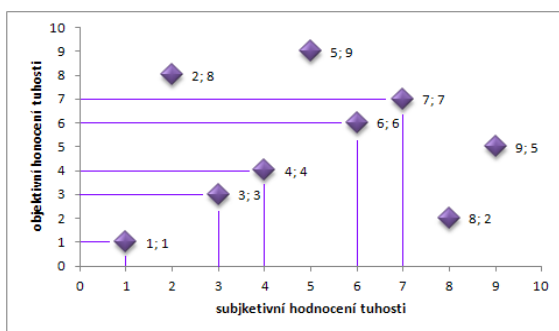
Obrázek č. 81 Graf shody při objektivním a subjektivním hodnocení plnosti

Při srovnání textilií podle hodnocení obou metod od nejplnější po nejprázdnější, bylo seřazení značně rozlišné. Došlo pouze k jedné shodě a to u textilie č. 3, která byla vyhodnocena jako nejplnější.



Obrázek č. 82 Graf shody při objektivním a subjektivním hodnocení hladkosti

Při seřazení textilií podle hodnocení obou metod od nejhladší po nejdrsnější, došlo opět pouze k jedné shodě. V tomto případě u textilie č. 9, která byla vyhodnocena jako nejdrsnější.



Obrázek č. 83 Graf shody při objektivním a subjektivním hodnocení tuhosti

Při seřazení textilií podle hodnocení obou metod od nejtužší po nejméně tuhou, došlo jako u jediné porovnávané vlastnosti k několika shodám. Seřazení textilií podle subjektivní a objektivní metody se v tomto případě podobalo více jak z 50%.